

Sara Bahia dos Santos

**A facilitação do desenvolvimento cognitivo:
possibilidades dos jogos lógicos**

**Lisboa
1997**

Sara F. Bahia S. Nogueira

A facilitação do desenvolvimento cognitivo:
possibilidades dos jogos lógicos

*Dissertação apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
da Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor*



Lisboa, 1997

7350

'One common but mostly unexamined way of talking about knowledge is a thing which we receive - an abstract kind of thing, certainly, but having none the less the thing-like property of being able to be handed over.

We often speak of getting a refrigerator or a new car - or perhaps of getting praise from someone. Only a matter of speaking? So it is.

But it carries the implication, no less powerful for going often unnoticed, that the knower is passive and that knowledge comes to us ready-made. It may also carry the further implication that the receipt of the knowledge leaves us essentially unchanged. we only 'have' a possession. The picture thus drawn does not correspond to the way we are. "

Margaret Donaldson

"If education is always to be conceived along the same antiquated lines of a mere transmission of knowledge, there is little to be hoped from it in the bettering of man's future. For what is the use of transmitting knowledge if the individual's total development lags behind?"

Maria Montessori

"Penso que só há um caminho para a ciência ou para a filosofia. encontrar um problema, ver a sua beleza e apaixonar-se por ele; casar e viver feliz com ele até que a morte nos separe - a não ser que encontre um outro problema ainda mais fascinante, ou, evidentemente, a não ser que obtenhamos uma solução. Mas, mesmo que obtenhamos uma solução, poderemos então descobrir, para nosso deleite, a existência de toda uma família de problemas-filhos, encantadores ainda que talvez difíceis, para cujo bem-estar poderemos trabalhar, com um sentido até ao fim dos vossos dias."

Karl Popper

*Ao Francisco, ao Rodrigo e ao Afonso,
para cujo desenvolvimento eu contribui*

APRESENTAÇÃO

O que se desenvolve? Há quem reflecta sobre o assunto e diga que é o tamanho. Outros, com muita segurança, dizem que é a capacidade para trabalharmos a informação ao nosso dispor. Outros, mais sábios, explicam em livros especializados que são estruturas de pensamento, ou algo equivalente a "qualidades" de raciocínio. Há também quem afirme que o que se desenvolve são modos de representar o mundo à nossa volta. Pela parte que me toca, depois de ter lido muitos livros sobre o tema, de ter realizado pelo menos três investigações sobre aspectos específicos desse processo, de ter acompanhado o desenvolvimento dos meus três filhos bem de perto e, de ter escrito mais de quinhentas páginas acerca do assunto, não tenho certezas sobre o que se desenvolve. Prezo a sabedoria de Karl Popper quando num dos seus escritos afirma:

*Na verdade, não sabemos nada, e mesmo aquilo que acabei de dizer é uma mera conjectura, mas diria que o papel do ser vivo, que procura um mundo melhor não pode ser subestimado. Somos pesquisadores, a vida é, desde o início, céptica - em grego, **pesquisante**. Nunca está inteiramente satisfeita com as condições de que dispõe. E é temerária nas suas aventuras.*

Popper & Lorenz, 1983/90. pp. 23

Será que o que se desenvolve é a capacidade de "pesquisar", no sentido de descobrir o que nos rodeia?

Afinal de contas, o que se desenvolve? Fiquei reconfortada por saber que muitas pessoas a quem fiz a pergunta não fazem ideia da resposta. As atitudes dos meus interlocutores foram variadas: uns julgavam estar bem próximos da "verdade"; outros assumiam uma posição "verdadeiramente" humilde, onde a dúvida e a incerteza levavam ao impasse ou à descoberta. Alguns deles eram colegas meus, do mesmo ofício. O seu primeiro comentário era de estranheza: "Não sabes o que se desenvolve?" Quando lhes respondia, com cepticismo, que não, diziam. "É fácil ... o que se desenvolve são ...

estruturas de ... (e começavam a surgir as dúvidas) ... a inteligência? Afinal não é assim tão evidente ...". Outras, "leigas" neste domínio do conhecimento, confessavam: "Também vocês (os psicólogos) não sabem. Várias vezes tenho pensado nisso, mas é uma questão que me escapa completamente". Embora tenha continuado ignorante, com estas conversas fiquei a saber um pouco mais sobre este tão complexo processo.

O desenvolvimento, tal como o concebemos, parece ser uma noção cultural. Nem todas as culturas o perspectivam da mesma forma. Há mais de dois mil anos que os chineses concebem o desenvolvimento de acordo com "ciclos". Antes do nascimento, o embrião desenvolve-se segundo três eixos: de cima para baixo, da frente para trás e da esquerda para a direita. Depois do nascimento, inicia-se a sua relação com o mundo através de cinco ciclos: quatro que se referem a cada uma das estações do ano e o quinto que é a integração de tudo. E é essa integração que se desenvolve.

Este exemplo suscita, de imediato, uma questão interessante: o que levará os chineses a deterem esta "verdade" e nós, os ocidentais, a acreditarmos noutra radicalmente diversa?

A ideia de que o que se desenvolve são capacidades, competências ou estruturas (ou outra coisa que lhe queiramos chamar) está enraizada na nossa cultura e, conseqüentemente, na nossa prática educativa. Por isso, é necessário frequentarmos a escola, sermos competentes naquilo que fazemos, procurarmos construir um mundo melhor e, por vezes, mesmo, sermos "melhores" do que os outros, darmos o nosso melhor, aprendermos cada vez mais, gostarmos de aprender.

Na realidade, muita da nossa vida gira em torno de uma questão que o ser humano ainda não conseguiu explicar, e que é: **o que se desenvolve?** Por isso, desde que nascemos somos "criados" de forma a sermos pessoas felizes, responsáveis, competentes, bondosas, honradas, respeitáveis, amigas, altruístas, ricas (em espírito e ... já agora em dinheiro) e de possuímos um

sem número de outros atributos que são reflexo dos valores da cultura ocidental. Isto porque não sabemos o que se desenvolve. Há que dar uma "mãozinha" nesse desenvolvimento, porque, se assim não for, podemos crescer selvagens; ou ficar pouco "inteligentes"; ou não sabermos "desenvencilhar-nos" das situações perigosas. Ou ser uns inadaptados. Poderíamos mesmo ficar como os animais! Sim, porque esses não sabem viver, pensam alguns. Nós, os humanos, é que somos inteligentes. Somos os melhores de entre as espécies animais, e quanto melhores formos dentro da nossa própria espécie, mais felizes seremos. Por isso é que nós, os ocidentais (e os melhores! Utilizando a ironia para expressar o que alguns pensam ...) somos devidamente educados e temos o "dever" e a "obrigação" de "educarmos" da mesma forma aqueles que, embora vivam connosco por razões várias, pertencem a outra cultura, gerando, desse modo, graves problemas sociais.. Ensinam-nos a ler, a escrever, a contar, a conviver, a pensar, a conhecer muitos factos sobre o mundo de hoje, e o de ontem, a apreciar as artes, a compreender a linguagem da imagem, e outras coisas mais, em nome da inteligência ou do conhecimento. Muitas vezes vemo-nos obrigados a saber mais do que os outros porque se não formos "estrelas" não seremos nada na vida!

Desde cedo aprendemos que devemos possuir informação. Recolhemos informação, guardamo-la, na estante, no arquivo das fotocópias, em disquetes, em CD-Roms. Informação verbal, oral e icónica, embora no Século da Imagem ainda não tenhamos essa linguagem suficientemente desenvolvida, até porque comunicar pela imagem não é tão "infantil" quanto poderá parecer aos mais incrédulos. A linguagem da imagem constitui mesmo um dos desafios da nossa era. Ficamos felizes por termos guardado tudo quanto um dia poderá vir a ser útil. Escondemos dos outros esses tesouros, como se alguma vez tivéssemos tempo para pensar sobre essa informação e, muitas vezes, sabendo que nunca a havemos de compreender! Embora cada vez mais acessível, a informação torna-se paradoxalmente um bem cada vez mais precioso numa sociedade onde a competição é crescente. Como consequência, gostaríamos de ter um conhecimento mais "aprofundado" sobre

determinado assunto; invejamos os sábios, desdenhamos os ignorantes, irritamo-nos com quem tem a mania que sabe. Tudo em nome do conhecimento, da crença de que podemos "transformar" o mundo. Mas, como diz Wystan Auden (1962) nem todos o transformam: *"The true men of action in our time, those who transform the world, are not politicians and statesmen, but the scientists."*

Só que muitas vezes ficamos tão ofuscados por toda essa cultura que acabamos por esquecer as coisas simples, sendo difícil reconhecer a importância daquilo que Oscar Wilde pretendia expressar quando escreveu em 1893, *A woman of no importance*: *"I adore simple pleasures. They are the last refuge of the complex."* E bom seria que procurássemos construir o conhecimento de forma a podermos compreender mais e apreciar melhor a natureza e a própria vida. Talvez quanto mais se sabe, mais se aprecie a natureza e a vida.

Partindo destas considerações, uma investigação no âmbito da Psicologia Educacional procura essencialmente pôr a teoria em prática. Se a teoria se enraíza na tradição intelectual e em última análise nas crenças que possuímos sobre aquilo que concebemos como a "realidade", a prática depende quase exclusivamente daquilo em que acreditamos. Como Chesterton uma vez disse: *"Reason is itself a matter of faith. It is an act of faith to assert that our thoughts have any relation to reality at all."* Com base nesta crença, é de todo o interesse que a apresentação de uma investigação se inicie com a exposição das crenças do investigador que a conduziu e do modo como foram sendo construídas. As narrativas pessoais, que em seguida se apresentam, espelham essa construção do saber, pretendem justificar as opções teóricas feitas.

Todos construímos o nosso saber, quer seja o "saber" erudito, quer seja a sabedoria comum com base numa série de experiências de vida de uma forma mais ou menos consciente. Algumas destas experiências são partilhadas pela maioria dos membros de uma cultura ou mesmo por toda a Humanidade;

Apresentação e agradecimentos

outras, porém, são fruto da vivência individual e única. Traçar uma linha que separe ambas estas experiências e, a partir daí, retirar características que permitam definir o desenvolvimento exige um exercício de descentração de uma dificuldade ímpar, bem como um conhecimento aprofundado do que significa "ser-se humano", "cultura", "civilização", "sociedade", "desenvolvimento", "crescimento", "adaptação", e outras designações que possam enriquecer esse conhecimento e auxiliar esse processo de descentração.

A primeira crença sobre a qual a presente investigação assenta é expressa por um provérbio ocidental que nos esclarece que "de pequenino se torce o pepino". Esta metáfora veicula a finalidade da nossa educação contemporânea: é necessário começar a "moldar" a criança desde o início, para que seja "bem" educada. Por outras palavras, quanto mais cedo se intervém, melhor. No entanto, expressar conceitos de "bom", "melhor", "eficaz", quando se fala em educação, para além de exigir uma operacionalização rigorosa, acaba sempre por ser uma questão de crenças pessoais, ou seja, reflecte sempre a forma como cada qual interpreta o termo "educar". A intervenção deverá ter como meta última o "mundo melhor" de Popper - o mundo 3, como ambicionam muitos dos que educam.

A minha passagem pelos "mundos" de Popper foi-me oferecendo uma série de contributos para a minha perspectiva actual sobre a educação e o desenvolvimento. Embora tenha dúvidas sobre o que se desenvolve, não posso negar que tenha algumas "certezas". A principal é a de que é possível intervir no desenvolvimento. Ao longo do meu desenvolvimento pessoal para o qual contribuiu em tudo a minha profissão aprendi a relativizar as perspectivas teóricas, a respeitar a diferença, a compreender as múltiplas variáveis que intervêm no processo de crescimento (ainda que muitas destas escapem ao observador mais atento) e, ainda, a saber esperar pelo "inesperado".

Quando trabalhei como voluntária com "meninos das barracas" e com deficientes mentais e auditivos fui experimentando com eles uma forma de

estar na educação. Seria demagógico utilizar o "chavão" conhecido de que "eles me ensinaram muito". Contudo, aprendi com eles a aceitar e a respeitar a "diferença", a olhá-la sem superioridade, sem a certeza de que o "nosso saber" (assumindo que "nós" estamos de um lado e "eles" do outro) estava mais próximo da "felicidade". Aprendi, ainda, que não é simples lidar com "eles", ensinar-lhes coisas que para nós parecem mais que evidentes, ou seja, aprendi na "pele" a "descentração intelectual" que Gage & Berliner (1984) apontam como uma implicação pedagógica decorrente das teorias de Piaget e de Bruner. A partir daí nunca deixei de me interessar pela chamada "educação especial" e por tudo quanto, em psicologia e em educação, aborda a problemática da diferença, como seja, a "educação multicultural".

Mas quem, de facto, constituiu o meu primeiro desafio "prático" e, que motivou uma atitude "pesquisante" face ao desenvolvimento, foi a Inês. Quando eu tinha vinte e um anos e ela cinco, ajudei-a numa longa e difícil tarefa: a aprendizagem da linguagem. Quando com seis anos colocou, pela primeira vez, o aparelho auditivo e ouviu o chilrear dos pássaros, comunicou a sua efusiva alegria: "É ... piu-piu ... não ... a'li ... papé'", apontando para uma de entre as centenas de figuras dos cartões através dos quais eu lhe tinha mostrado o mundo que a rodeava. A Inês tem agora vinte e um anos e acabou de iniciar o seu primeiro emprego na área das artes. Deixei de a seguir regularmente quando ela tinha oito anos. A partir daí "desenvolveu-se" sem a minha intervenção directa, embora sempre sob o meu "olhar" atento. A Inês mostrou-me que mesmo quando só se começa a falar aos seis anos é possível não se ser "diferente". Com ela aprendi que "ensinar" é "mostrar" como dizem os teóricos da aprendizagem social. Através dela, interessei-me pelas questões da linguagem, da leitura, da metáfora e, acima de tudo, pelo processo de desenvolvimento.

Seguiram-se todos os "meninos" e adolescentes que "acompanhei" no consultório e numa escola onde trabalhei. Se com a Inês a minha "inocência" me tinha dado "certezas", com estas outras crianças experimentei a incerteza. Cada "menino" aparecia com a sua dificuldade: "não tem memória", "tem

Apresentação e agradecimentos

dificuldades em compreender o que lhe é dito", "ainda não consegue ler", "não compreende os problemas de matemática", "começou a falar muito tarde", iam contando as mães. Com cada um, eu ia experimentando algo novo. Mas antes de experimentar lia muito sobre o problema concreto, procurava "treinos" ou outros programas de intervenção nesse domínio, passava horas a "inventar" materiais, a "vasculhar" lojas de brinquedos e livrarias infantis, a planificar sessões e a esperar ansiosamente que o problema se resolvesse. Frequentemente a dificuldade era ultrapassada e, por vezes, as mães explicavam que os filhos tinham melhorado em todos os aspectos. A intuição que tinha não conseguia explicar essa melhoria geral. Foi assim que aprendi a "jogar jogos cognitivos" sem o saber, percebendo que resultam. E dizia para os meus "botões": "Um dia talvez venha a perceber por que funcionam!". Tenho a sensação que já estive mais longe dessa meta.

A carreira académica proporcionou-me dois importantes contributos. O primeiro, a interpretação daquilo que intuitivamente já tinha conseguido fazer em termos de intervenção, bem como o aprofundamento de diversas perspectivas teóricas sobre o desenvolvimento. O segundo, a descoberta da importância que a Psicologia tem no ensino. Quando se mostra a futuros professores o que é a Psicologia Educacional, consegue-se "moldá-los" e proporcionar-lhes uma visão muito mais alargada das possibilidades de aplicação de muitos dos seus conceitos. As centenas de alunos a quem já ensinei uma série de modelos teóricos da psicologia deram-me a oportunidade de acreditar inteiramente naquilo que lhes explico. E essa experiência é das mais enriquecedoras que podem existir.

De há três anos para cá tenho aprendido quanto vale acreditarmos no futuro e na sua construção, através da Madalena que é uma menina de cinco anos igual a tantas outras. Mas nos primeiros anos de vida era um pouco especial: gostava tanto do seu mundo imaginário que pouco ligava ao mundo dos outros. Quase todos os que com ela conviviam acreditavam que era pouco provável viesse a ser como os outros meninos da sua idade. Mas a sua mãe, uma grande amiga minha, sempre acreditou nessa evolução. E em conjunto

Apresentação e agradecimentos

com a filha foi, pacientemente, dia após dia, construindo o seu futuro, conseguindo fazer dela aquilo que hoje é. Com elas aprendi também que o desenvolvimento não é tão previsível quanto parece. Com elas passei a acreditar mais no “poder” da intervenção, que é possível e que vale a pena investir na mudança. E é isso que este trabalho explora.

Ser mãe deu-me a oportunidade de integrar o que aprendi sobre o desenvolvimento e sobre a educação. Se fosse só mãe do Francisco provavelmente acreditaria incondicionalmente na existência na generalidade de estruturas. Desde muito cedo as múltiplas facetas do seu desenvolvimento iam crescendo harmoniosamente. A motricidade, a linguagem oral, a escrita, as competências matemáticas e musicais, o desenho e as outras formas de expressão simbólica, a cooperação, a consciência do outro, a capacidade de descentração, a capacidade de estabelecer relações sociais ou de julgar situações morais, as operações concretas e, mesmo, algumas operações formais, desenvolveram-se quase simultaneamente num equilíbrio quase perfeito. Quem falar com este rapaz de 12 anos apercebe-se da sua vasta cultura geral, da convicção das suas opiniões e da sua capacidade de descobrir o mundo que o rodeia.

Mas também sou mãe do Rodrigo, o meu filho mais “misterioso”. O menino que aos 18 meses falava como uma criança de 3 anos, descobriu com 4 anos as letras nas matrículas dos automóveis. Três meses depois de perguntar insistentemente o nome das várias letras em tudo por quanto passava na rua, começou sem ninguém se aperceber a ler e a escrever tal como “pronunciava”. O modo como iniciou o seu domínio do código escrito ilustra a forma “inesperada” como o Rodrigo adquire perícia nos domínios do conhecimento que lhe interessam. Embora só tenha 10 anos, nem todos os adultos percebem tanto de computadores e de cinema como ele. Passei, por isso, a respeitar as investigações sobre o desenvolvimento dos domínios específicos do conhecimento.

Apresentação e agradecimentos

Ser mãe do Afonso deu-me uma outra perspectiva sobre o desenvolvimento. O meu "bebé" que começou a falar com 2 anos e meio, fala hoje, com 9 anos, de uma forma surpreendentemente elaborada. Embora ainda não saiba de "cor" a tabuada, com 6 anos apenas, quando acreditava que era "banheiro", explicava-me que para montar cada barraca eram precisos três vezes quatro paus, e por isso, para montar dez barracas era preciso separar cento e vinte paus de barraca, e assim por diante. Passei a compreender melhor a importância dos estudos sobre o "raciocínio do dia-a-dia" quando percebi que a sua "inteligência prática" lhe permitia resolver problemas "quotidianos", seja em casa, seja no café para onde "foge" para ajudar a servir às mesas ou montar a esplanada, seja, ainda, na relação de amizade e de entreajuda que estabelece com os seus colegas invisuais, que segundo ele "conseguem ver mais do que muitas pessoas que têm olhos para ver".

AGRADECIMENTOS

Um dia um colega meu disse-me que a única qualidade que era preciso para se fazer um doutoramento era ter-se confiança em si próprio. Em parte, não concordo. Basicamente porque não teria sido capaz de chegar até aqui sem o apoio de uma série de pessoas.

A primeira pessoa a quem devo esta "aquisição" pessoal e profissional é ao meu orientador, o Doutor Pedro Lopes dos Santos, da Universidade do Porto. Agradeço-lhe a confiança que, desde logo, depositou em mim. Agradeço-lhe também a forma me orientou: primeiro dando-me "liberdade" para conceber o projecto, e depois, "estreitando" cada vez mais o seu âmbito, contribuindo imensamente para aumentar a confiança que eu tinha em mim própria.

Apresentação e agradecimentos

Em Junho de 1994 conheci pessoalmente o famoso Harry Wachs, um dos meus "ídolos" dos tempos da licenciatura. A ele devo a escolha do tema que desenvolvi e lhe expressei o meu agradecimento. Contudo, decidi "investir" no presente tema e deixar para trás o tema que inicialmente tinha pensado desenvolver, no domínio da categorização. O meu ex-orientador, Leonel Garcia Marques mostrou uma capacidade invulgar de coordenar a forma embrionária desse projecto. Peço-lhe desculpa pela situação incómoda que criei e agradeço-lhe o seu contributo.

Agradeço ao Professor Doutor Albano Estrela por me ter "encaminhado" para a Universidade do Porto. Desde sempre confiei na capacidade de decisão que sempre revelou. A Doutora Marina Serra Lemos foi a primeira pessoa que contactei na Universidade do Porto. A ela lhe agradeço toda a disponibilidade que teve, bem como a indicação do meu orientador.

A Professora Doutora Adelina Lopes da Silva há quase vinte anos me mostra o que é "acreditar" nas teorias e na possibilidade de intervenção. Esta sua faceta constitui para mim um modelo a seguir, pelo que lhe agradeço com o maior dos respeito.

Boa parte da bibliografia que consultei foi-me facilitada pela biblioteca de Educação da Universidade Complutense de Madrid, em Dezembro de 1995. Agradeço ao Professor Arturo de La Orden por me ter facultado esse acesso.

Ainda no âmbito dos "agradecimentos profissionais" tenho de dizer obrigado a duas pessoas sem as quais não poderia ter realizado este trabalho: a Directora da Escola Básica nº 2 de Torres Vedras, a Srª D. Maria Inês Amorim e a Presidente do Conselho Directivo da Escola Básica 2 + 3 de S. Gonçalo, também em Torres Vedras, a Drª Cristina Moreira. Agradeço também a todas as crianças e adolescentes que participaram na investigação. Devo confessar que as horas que passei nestas escolas me fizeram "apreciar" de uma forma diferente o trabalho dos professores.

Apresentação e agradecimentos

Fui construindo ao longo da minha vida um círculo muito variado de amigos. Não concebo a vida sem a sua presença. Como seria impossível agradecer a todos, decidi mencionar aqueles que sinto mais terem contribuído para aquilo que escrevi ao longo destes anos e que por isso merecem uma referência especial.

A pessoa que mais directamente contribuiu para esta versão final foi a Dr^a Paula Cunha Matos. Sendo bilingue, é-me difícil perceber que em português os adjectivos devem ser colocados depois dos substantivos e não antes, como se faz na língua inglesa. A Paula corrigiu-me grande parte desses erros. Não sei como lhe agradecer a sua amizade e a sua "paciência" inesgotável.

Conheço o Doutor Rodrigo de Sá-Nogueira Saraiva há quase vinte anos. Sempre nos demos bem, embora os nossos interesses teóricos nos parecessem opostos: ele interessava-se por animais, eu por crianças. Ao longo dos anos fui conseguindo reconhecer muitos pontos entre o seu discurso e os meus pensamentos. Hoje em dia consigo perceber que falamos ambos do mesmo, quando conversamos sobre a psicologia, o desenvolvimento, a cognição e a educação ou quando contamos as nossas narrativas pessoais. Mas o que mais lhe agradeço foi explicar-me que é preciso confiarmos em nós próprios para acabar um doutoramento.

O Paulo e Cristina Mota Marques são bons amigos e vizinhos. Embora o Paulo tenha uma formação diferente da minha, fui confrontando com ele uma série de perspectivas teóricas, defendendo os meus pontos de vista e clarificando algumas das posições que assumi no decurso da investigação. Também lhes devo um agradecimento.

Dei-me muito com o José João Bianchi quando fizemos há oito anos o Mestrado. Reencontrei-o no princípio deste ano. Conversámos intensamente sobre "o que se desenvolve". Agradeço-lhe alguns dos "alicerces" do capítulo que construí.

Apresentação e agradecimentos

O Inácio Fiadeiro é daquelas pessoas que se conhecem, que raramente se vêem, mas que nem por isso deixam de estar presentes em determinados momentos da vida. Por um acaso feliz tive oportunidade de discutir com ele o que se desenvolve. Dessa discussão passei a perceber com uma convicção maior que o desenvolvimento também é uma questão cultural.

Desde os doze anos que a M^a do Rosário Ferreira e eu nos conhecemos. Sempre me deu prazer conversar com ela e aprender uma forma diferente de colocar problemas. Para além disso, agradeço-lhe as várias vezes que fiquei em sua casa no Porto. É sempre bom o reencontro!

Nestes últimos anos os meus fins de semana e o tempo de férias dos meus filhos foram passados na Praia de Santa Cruz. Foi lá que escrevi cerca de um quarto deste trabalho. A sentir o sol e a ouvir o mar, por vezes turbulento, outras vezes muito calmo. Mas no mês de Agosto a praia de Santa Cruz tem muito mais para dar: Tem o meu "grupo" de praia. Os meus amigos da Fila 1 dos "paus azuis" ajudaram-me a fazer a tese. Não no sentido literal, obviamente. As "conversas da areia" (ou "na areia"?, como várias vezes discutimos entre nós) proporcionaram-me uma visão do desenvolvimento humano que em muito contribuiu para o que escrevi. A todos peço desculpa pelo pouco tempo que tive para lhes demonstrar a minha amizade e a todos agradeço o apoio que deram. Se começasse a referir nomes nunca mais acabava. Por isso é melhor não o fazer. Mas uma dessas pessoas merece uma referência especial. Com o Chico Chichorro tive oportunidade de confrontar muitas ideias sobre a vida, sobre o desenvolvimento, sobre a educação e, acima de tudo, de passar a acreditar mais nelas. A todos o meu obrigado!

Ainda no campo "pessoal" não posso deixar de agradecer a um outro "grupo" a que pertenço, este mais institucional: a Associação de Pais do Centro Helen Keller. Entre nós vamos mensalmente discutindo os problemas da educação e o conceito de integração. Ao longo deste ano e meio fui

Apresentação e agradecimentos

aprendendo a pôr em prática o que os livros "dizem" sobre o assunto. Tarefa esta que, no dia a dia, se revela extremamente difícil. Agradeço a todos os meus companheiros de Direcção, em especial ao Marcelino Pena Costa, da Manpower, pela sua visão enriquecedora da educação. Agradeço-lhe ainda a disponibilização da CNP de 1994, que me possibilitou chegar a algumas conclusões sobre da tão discutível influência do meio sócio-económico cultural no o desenvolvimento.

- Não sei como hei-de agradecer ao meu marido (e colega), o João Nogueira. Não lhe posso agradecer a sobrecarga na educação dos nossos filhos pois esta sempre ficou a meu cargo, embora lhe reconheça o mérito de ser um excelente pai, qualitativamente falando. Confesso também que me tem orientado implicitamente na minha tarefa de mãe. Posso pedir-lhe desculpa por não lhe ter dado a atenção que ele desejaria. Posso agradecer-lhe por ainda não se ter "saturado" de me "aturar". Mas, acima de tudo, foi preciosa a sua colaboração na discussão do tratamento estatístico. Reconheço que tirei muitas horas à sua prática do contrabaixo, à sua actividade profissional e que lhe roubei muita da sua infinita paciência nessas "discussões". Sei também, que embora ele vagueie por caminhos diferentes dos meus, tem muito mais para me dar do que aquilo que algum de nós possa pensar!

Como qualquer mãe, não concebo a vida sem os meus filhos. Mas também é verdade que não a concebo sem a minha mãe. Sem ela não teria sido possível chegar a este ponto, porque não teria oportunidade de exercer em exclusividade a profissão que escolhi. Primeiro tenho de lhe agradecer o auxílio económico que me permitiu proporcionar uma série de oportunidades educativas aos meus filhos, ter uma casa grande, adquirir um computador... Mas, embora reconheça que tudo isso é importante, não é o que mais lhe agradeço. Mãe, muito obrigado pela forma como me educou, pela confiança que me deu, por ter estado sempre presente e por ser quem é.

Apresentação e agradecimentos

E chegou o momento mais difícil, o de agradecer aos meus filhos, a quem dediquei estas páginas. Vocês são, como o meu pai me dizia, a minha vida. Foi por vocês, pelos vossos amigos e pelas crianças e os adolescentes para quem "o futuro está aberto", que trabalhei, estudei, li e investiguei. Espero que um dia venham a compreender que também foi por vocês que eu não estive "lá" quando me chamaram, quando vos pedia para "irem dar uma volta", quando vos mandava cozinhar ou arrumar a casa. Só espero que a independência e a responsabilidade acrescida vos ajude a cumprir a dedicatória que o meu avô inglês me fez num livro que escreveu há vinte anos sobre agricultura:

"Trusting you will plough a straight line through life. God speed the plough!"

Outubro de 1997

INTRODUÇÃO

A FACILITAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO: POSSIBILIDADES DOS JOGOS LÓGICOS

Construir, promover, otimizar...

Ajudar, desafiar, enriquecer, estimular, maximizar, melhorar o desenvolvimento cognitivo... Tudo isto são termos que poderão ajudar a clarificar o conceito de facilitação do desenvolvimento cognitivo. Trata-se de conceitos que exprimem uma necessidade real de superar algumas das dificuldades quotidianas de crianças e adolescentes. São também conceitos que exprimem uma perspectiva teórica que visa a superação de algumas das dificuldades com que se deparam as perspectivas mais tradicionais do conceito de inteligência ou de raciocínio.

De facto, uma série de posições teóricas no domínio da Psicologia e da Educação confluem para a ideia de proporcionar às crianças e aos adolescentes uma maior eficácia em termos cognitivos de modo a poderem resolver com sucesso os problemas que caracterizam a vida académica e não académica. Não que subjacente a essas abordagens esteja o "mito" de que o dever do educador é o de proporcionar à criança de tenra idade o máximo de experiências que conduzam a um desenvolvimento precoce. Não se trata de acelerar o desenvolvimento cognitivo. Pelo contrário, trata-se de proporcionar ao ser em desenvolvimento as mais variadas experiências que conduzam a um crescimento pleno em muitas áreas, nomeadamente a cognitiva, a social e a moral. Estas experiências tão abrangentes de interacção com o meio têm como referência teórica muitas das abordagens cognitivas do desenvolvimento.

A tentativa de optimização do desenvolvimento cognitivo é uma ideia que parece fazer sentido na nossa sociedade. Mais especificamente, a

comunicação social condena o estado do ensino em Portugal, chegando mesmo a avançar com algumas explicações e soluções utilizando conceitos que se entrelaçam com os que são propostos pela psicologia educacional, abordagens cognitivas e as desenvolvimentistas.

Como refere Bereiter (1994) *"o desenvolvimento do pensamento racional, em oposição às capacidades cognitivas limitadas, deve ser a meta dos nossos objectivos educacionais"* (Bereiter, 1994, pp. 23). Neste contexto, o presente trabalho propõe-se encontrar uma forma de enriquecer o raciocínio em determinada idade.

A ESCOLHA DOS TERMOS

Após uma reflexão polémica, optou-se pela utilização de dois termos - OPTIMIZAÇÃO e FACILITAÇÃO - para designar a ideia que domina a presente tese. Em ordem a compreendermos o que se pretende representar por estas expressões é necessário reflectir não apenas sobre o que se adopta como tema central de estudo, mas também as nossas opções teóricas.

O pressuposto de que se parte é o de que é possível auxiliar-se o desenvolvimento cognitivo. Neste sentido o verbo "auxiliar" significa ajudar a tornar "melhor", "mais eficaz". É difícil fazer uma afirmação deste género sem entrar em especulações teóricas. O pressuposto subjacente a este conceito é que o desenvolvimento cognitivo consiste num processo lento (facto reconhecido por todos os teóricos que se debruçam sobre a temática), que é fruto de uma constante interacção da criança com o meio (conclusão igualmente partilhada pela maioria dos autores, embora a importância dada a cada um dos factores dessa interacção varie de abordagem para abordagem) e que é possível proporcionar aos sujeitos em desenvolvimento experiências que o tornem mais competente (princípio este que parece ser aceite por muitos

Introdução

dos investigadores e/ou teóricos do desenvolvimento, embora existam várias formas de perspectivar não só as possibilidades de "melhoria" do desenvolvimento, como o próprio tipo de "melhoria". Esta ideia é o ponto de partida da presente investigação.

Mais concretamente, parte-se do pressuposto de que existem determinadas actividades que podem contribuir para um melhor desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente. No entanto, outra premissa subjacente a este quadro conceptual é a de que existem determinados limites às actividades que se podem desenvolver com o intuito de melhorar o desenvolvimento cognitivo. A descoberta a fazer é a de determinar até que ponto as crianças e os adolescentes em idade escolar podem beneficiar desse tipo de actividade facilitadoras do desenvolvimento cognitivo.

Face a estas considerações o termo "melhoria" não será utilizado. Os termos mais utilizados ao longo da exploração serão, na realidade, facilitação e optimização. Contudo, utilizam-se outros alternativos. Um deles é a expressão utilizada por Jerome Bruner (1972): a "amplificação" relativa a processos de pensamento. Os termos promoção, estimulação e enriquecimento parecem não levantar problemas teóricos e serão utilizados em alternância com os anteriores.

Todos estes termos constituem uma forma de metaforizar a referida ideia central: embora o conhecimento que possuímos sobre o processo de desenvolvimento não esclareça cabalmente o que, de facto, se desenvolve, a forma como esse processo ocorre e quais os factores mais influentes, é possível garantir com alguma segurança que se pode enriquecer o desenvolvimento dos processos cognitivos, dentro de certos limites. Mas chegar a esta conclusão implica a tomada de uma série de questões prévias sobre o que se entende por desenvolvimento, por cognição, que perspectiva teórica para explicar o desenvolvimento se assume como mais globalizante,

que tipo de estudos sobre a promoção do desenvolvimento cognitivo se revelam mais coerentes.

APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Em termos muito gerais, o presente trabalho consiste num estudo sobre a facilitação do desenvolvimento cognitivo. Uma das razões principais que motivou a escolha deste tema é a possibilidade de se poder simultaneamente investigar e intervir em alguns dos processos envolvidos no desenvolvimento cognitivo.

A natureza desta investigação parecia simples. Consistia em encontrar três tarefas que estimulassem facetas do desenvolvimento cognitivo, proporcionar a sua manipulação a crianças e adolescentes entre os 9 e os 13 anos e verificar os efeitos dessa manipulação.

1) No entanto, as dificuldades começaram a surgir logo na concepção do que é o desenvolvimento cognitivo nestas idades. Há que seguir um modelo ou abordagem teórica ou não? Se sim, qual? Ou, então, porque não seguir vários modelos e abordagens? E quais os critérios para essas opções teóricas? E como reconhecer perspectivas teóricas significativas e coerentes na imensidão das publicações? Será que faz sentido colocar as questões nestes termos?

2) O segundo grupo de dúvidas surgiu com a escolha das facetas do desenvolvimento que se pretendiam estimular. A contextualização do trabalho no âmbito da educação e o seu objectivo, o de intervir em termos cognitivos, parecia já limitar o desenvolvimento ao aspecto cognitivo (e não pessoal, social, moral, emocional). Mas, dentro do desenvolvimento cognitivo, que facetas existem? Não haverá só uma estrutura global e única a estimular? Ou, existirão vários domínios a estimular?

3) Uma vez resolvidas estas decisões teóricas, outra dúvida se instalou: o que se entende por estimular, facilitar, aumentar, enriquecer, promover o desenvolvimento cognitivo? O que se facilita e como se facilita? Pode-se estimular vários aspectos simultaneamente ou apenas um? Como categorizar os vários estudos sobre estimulações, facilitações e treinos? Que se pode retirar deles? Quais as "facetas" que serão sujeitas a estimulação? Como escolhê-las? Como é que os construtos teóricos escolhidos poderão contribuir para a construção das tarefas de facilitação?

4) O quarto conjunto de questões revelou-se, inesperadamente, o mais moroso neste processo experimental. Como avaliar o grupo controle e o grupo experimental antes e depois da intervenção? Através de um instrumento já existente? Ou através de um instrumento construído para o efeito? Se se opta por esta alternativa, com base em que construtos teóricos?

5) As últimas dúvidas surgiram relativamente à aplicação prática dos resultados. A partir daí, o que é possível fazer? Que implicações pedagógicas se vislumbram através dos resultados? Os dados recolhidos parecem mesmo indicar que se abrem novas possibilidades à facilitação do desenvolvimento cognitivo? E como é possível implementá-las? E quais os limites que se colocam?

A ORGANIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Após a escolha do tema e a reflexão sobre as questões levantadas propostas, organizou-se a estrutura do trabalho em torno dos seguintes pontos:

1ª PARTE: Fundamentação Teórica: O fio condutor da presente fundamentação teve origem na interpretação de um termo utilizado por Flavell (1985) para designar um conjunto de experiências estimulantes do

desenvolvimento: os "jogos cognitivos". O título desta primeira parte é "Jogos cognitivos: o que são e como se desenvolvem?" e decorre directamente desta forma de perspectivar o desenvolvimento. Contudo, esta é uma questão que só será respondida no capítulo final. Anterior à resposta final estão as tentativas de resposta a uma série de outras questões elucidativas. Deste modo, para a realização deste estudo foi necessário proceder-se a uma análise teórica sobre:

Capítulo 1: a problemática do **desenvolvimento** em termos gerais, a apresentação dos modelos teóricos mais importantes na concepção do desenvolvimento humano e as grandes questões que as teorias do desenvolvimento tentam explicar;

Capítulo 2: a problemática da **cognição** em termos da sua definição, dos aspectos implicados nesse conceito, dos outros conceitos que se sobrepõem e que estão intimamente relacionados, das perspectivas mais antigas e mais recentes dentro deste domínio;

Capítulo 3: a perspectiva Piagetiana sobre **desenvolvimento cognitivo**, em particular e as apreciações críticas que gerou;

Capítulo 4: a discussão de quatro das perspectivas teóricas que complementam o modelo piagetiano de desenvolvimento cognitivo;

Capítulo 5: a revisão de algumas investigações sobre a eficácia de **programas e treinos** que visam facilitar o desenvolvimento cognitivo.

Capítulo 6: A revisão de literatura sugere inúmeras questões e problemas sobre esta temática. O **problema** básico proposto para estudo é saber se a manipulação de tarefas concebidas para desenvolver determinados processos de desenvolvimento cognitivo realmente os conseguem facilitar.

Introdução

O **objectivo geral** da investigação é o de procurar facilitar alguns dos aspectos do desenvolvimento cognitivo. A escolha criteriosa desses aspectos advém da revisão bibliográfica realizada.

As **hipóteses** foram colocadas após uma revisão das teorias de Piaget, de Vygostky, de Bruner e de outras abordagens teóricas mais recentes no domínio do processamento da informação e o desenvolvimento do raciocínio científico. Enunciam-se as hipóteses em função da expectativa de que a manipulação das tarefas interactivas é eficaz na promoção das noções que se pretendiam enriquecer.

Toda a revisão é feita em função de uma decisão central: a descrição dos vários conceitos nos estudos revistos até à data, mais do que esgotar as investigações realizadas no âmbito do desenvolvimento cognitivo e da sua facilitação para a faixa etária em questão, tem como principal finalidade a explicitação dos critérios que presidiram à parte experimental do trabalho.

2ª PARTE: Método: Os dados foram recolhidos a partir de um instrumento de avaliação cognitiva construído para o efeito. A sua construção, decorrente da adaptação de várias provas Piagetianas para o pensamento operatório concreto e formal, tem como objectivo medir o desempenho inicial dos participantes e as possíveis diferenças entre o grupo controle e o grupo experimental após a intervenção. Esta consiste na manipulação de três tarefas promotoras do desenvolvimento, elaboradas para o efeito. As três tarefas interactivas, de inspiração piagetiana, visam promover conflitos cognitivos relativamente a várias noções importantes para a passagem do estágio das operações concretas para o das operações formais: a conservação, a seriação, a classificação e ainda, a coordenação simultânea de variáveis e a combinatória.

As crianças e os adolescentes que participaram na investigação tinham idades compreendidas entre os nove e os catorze anos, frequentavam os 4º,

Introdução

5º, 6º, 7º e 8º anos de escolaridade, em duas escolas situadas na zona de Torres Vedras e eram provenientes de diferentes meios sócio-económico-sociais. Os sujeitos que formaram o grupo experimental e o grupo controle foram escolhidos aleatoriamente.

3ª PARTE: Conclusões: Por último, procede-se à análise dos resultados, à sua discussão e à exposição das conclusões.

1ª Parte

Jogos cognitivos:

o que desenvolvem?

CAPÍTULO 1

O QUE É O DESENVOLVIMENTO?

1. 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A evolução dos conhecimentos num determinado domínio científico não se processa através da simples adição de factos, mas, sim, através de verdadeiras revoluções (Kuhn, 1961). A presente reflexão inicia-se com uma interrogação sobre a altura em que verdadeiramente ocorreram revoluções em termos da perspetivação do desenvolvimento. Terá sido recentemente ou não? Houve, de facto, alguma revolução ao longo deste século em que o desenvolvimento tem sido objecto de estudo?

As revoluções em termos do pensamento científico tomam expressão através de questões novas, de dúvidas e de inconsistências nunca imaginadas. Como Langer (1951) refere, não é a realidade que muda, mas sim os olhos que vêem a mesma, equacionando novos "porquês", "comos" e "para quês". É claro que no âmbito da ciência os novos porquês não surgem todos os dias, nem mesmo todos os séculos. A consciência de uma nova questão só surge quando o conhecimento sobre a matéria em estudo é sólido e vasto e quando as observações rigorosas foram exaustivamente conduzidas e quando as respostas a algumas das questões anteriormente suscitadas são claras. Rosser salienta que os contributos para a concepção do desenvolvimento foram (e são) fruto da inovação, da ingenuidade e do "insight". Estes três "is" reflectem as atitudes que os teóricos adoptaram face ao tema: inovação, enquanto sinónimo de originalidade, criatividade, imaginação, ao fim e ao cabo traduzida pela capacidade de contemplar novos olhos a mesma realidade;

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

ingenuidade, no sentido de se partir do nada quando se tenta captar tudo (postura básica das ciências da educação), de não se acreditar em qualquer referência teórica quando se observa e investiga, e (ou) de se compreender a complexidade das situações, encarando-as com a humildade necessária; "insight", traduzível por discernimento, e que representa a capacidade de relacionar factos nunca antes relacionados, de colocar questões pela primeira vez e de ver para além das aparências. Como refere Albert Szent-Gyorgyi, Nobel da Medicina em 1937: "Discovery consists of seeing what everybody has seen and thinking what nobody has thought."¹

Cabe à filosofia da ciência esclarecer se as novas questões só surgem quando uma mudança teórica radical ocorre ou, se, pelo contrário, podem ser motivadas por uma reestruturação teórica mais fraca. Trata-se de um problema que preocupa obrigatoriamente quem estuda o fenómeno do desenvolvimento humano, até porque as noções de mudança constituem noções centrais do próprio conceito de desenvolvimento. É também uma questão que não parece ter resposta inequívoca e definitiva. Porque a incerteza sempre dominou a procura da verdade e o que se inscreve no contexto do conhecimento situa-se, em última análise, para além do próprio conhecimento.

¹ A descoberta consiste em ver o que todos já viram e em pensar o que ninguém ainda pensou.

Tal como na metáfora dos quatro cegos e do elefante,² aquilo que se sabe sobre o processo de desenvolvimento é muito pouco: corresponde à parte da verdade que cada um dos "cegos" apreendeu sem o sentido da visão. Sabemos aquilo que descobrimos sem o recurso a todas as fontes de apreensão da realidade e, como consequência, só apreendemos parte dessa mesma realidade.

Os grandes teóricos contribuíram significativamente para a integração das várias imagens em que vão "tocando" num todo. De facto, os desenvolvimentalistas já compreenderam muito. Mas fizeram-no, talvez, à semelhança dos cegos da metáfora, que tacteando a tromba do elefante a confundiram com uma serpente, que reconheceram as orelhas como um leque, identificaram a pata como uma árvore centenária e interpretaram o corpo como um muro.

² Conta-se que após dormirem a sesta à sombra de um carvalho, quatro cegos se aperceberam de algo estranho à sua frente. Levantaram-se um a um, tentando descobrir do que se tratava. O primeiro, ao tocar na tromba do elefante, afirmou peremptoriamente: "Isto é uma serpente. A única diferença é ser um pouco maior e não meter tanto medo!" O segundo, encontrando uma das orelhas, alvitrou: "Não é nada disso! Parece ser um leque gigantesco. Não há qualquer dúvida." O terceiro, ao tocar na pata do animal, disse: "Nem animal, nem leque. Enganaram-se! Com toda a certeza trata-se do tronco de uma árvore, com uma raiz muito estranha. É muito mais dura do que as raízes que conhecemos, mas o resto não deixa de ser um tronco que sai de dentro da terra de um maneira diferente da que estamos habituados. É uma árvore centenária!". O último, colocou as mãos no lombo do elefante, tacteou e concluiu: "Árvore não é, amigo! É um muro rugoso, irregular, enorme. Finalmente acertei!" Todos detinham uma ínfima parte da verdade, embora nada os fazia pensar que se tratava de um elefante!

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

O problema reside, afinal, na representação da realidade e, em última análise, na relação entre o todo e as partes, descoberta por Wertheimer no início do nosso século³.

A urgência em entendermos o todo não pode levar-nos a esquecer que sem o conhecimento das partes não se poderá nunca chegar à compreensão global. Por isso, muitos autores reconhecem os grandes avanços registados nestas últimas décadas, em termos do conhecimento acerca do modo como o desenvolvimento se processa.

Não há dúvida que já se (re)conhecem algumas partes, o que confere riqueza - e, simultaneamente, complexidade - a este tão vasto domínio do conhecimento.

O presente capítulo propõe-se apresentar algumas dessas "partes" conhecidas do processo de desenvolvimento. Assim, seguindo a linha do raciocínio inicial, à descrição das "revoluções" no âmbito da psicologia do desenvolvimento, juntam-se uma série de grandes questões relativas à concepção do desenvolvimento. Obviamente que descrever "revoluções" ou "reestruturações" de teorias implica uma revisão da própria noção de teoria, bem como uma perspetivação histórica da evolução do conceito de desenvolvimento.

³ No Verão de 1910 Max Wertheimer, estruturalista de formação, embora céptico, viaja de comboio de Viena Rhineland, uma estância balnear. Enquanto o seu comboio andava, Wertheimer pensava nas grandes questões da psicologia e teve, subitamente, uma ideia. Saiu, disparado na estação seguinte, correu até à loja de brinquedos mais próxima e comprou um estroboscópio (instrumento que quando rodado a uma velocidade constante, expõe uma sucessão de figuras que se parecem mexer). Chegado ao quarto do hotel, girou o seu "brinquedo" e encontrou a solução para o problema que há tanto o afligia: "Aha! Wundt está enganado! O todo é mais do que a soma das partes!" Assim se inicia a *Gestalt* (Episódio narrado por Sprinthall & Sprinthall, 1990).

1.2. COMO SE DESENVOLVERAM AS TEORIAS?

As primeiras teorias eram ambiciosas no sentido de tentarem explicar tudo quanto se relacionava com o fenómeno do desenvolvimento (Zigler & Stevenson, 1993). Infelizmente muitas dessas abordagens não tinham em conta as exigências ou as regras a que as teorias devem obedecer. Será, por isso, pertinente analisar o que se entende por teoria.

Uma teoria pode ser definida como uma afirmação ou um conjunto de afirmações explicativas de um determinado fenómeno (cf. Newman & Newman, 1984; Zigler & Stevenson, 1993). Na esteira de Popper (1963), Lourenço comenta que uma boa teoria deve ser refutável, ou seja, passível de se falsificada (pois doutro modo seria um dogma). Importa, também, que seja explicativa, no sentido de ter poder preditivo (senão não seria mais do que um conjunto de "palpites") e que seja coerente, em termos dos seus pressupostos (porque se assim não fosse, não passaria de um amontoado de ideias). Refere ainda o autor que ela deve ser elegante na articulação dos factos que parecem ser independentes (pois doutro modo seria uma confusão de dados e de afirmações).

Para Farrell (1964) a testabilidade de uma teoria científica constitui o critério que nos permite reconhecê-la enquanto tal. A concretização deste critério não é, por exemplo, conseguida pela psicanálise⁴, o que leva muitos estudiosos a considerá-la apenas como um "quadro de referência teórico" (cf. Zigler & Stevenson, 1993).

⁴ Recorrendo ao critério de falsificação de hipóteses, Popper (1963) defende que o discurso psicanalítico não obedece às regras de enunciação da ciência. De facio, conforma o autor nota, todas as condutas humanas são interpretáveis à luz da teoria freudiana. Esta circunstância que para muitos representa o argumento mais sonante a favor da teoria, constitui, segundo Popper (1963), a sua maior debilidade.

No entanto, a literatura sobre o desenvolvimento parece não primar pelo rigor linguístico desejável na aplicação dos termos "teoria", "quadro de referência teórico" ou "perspectiva teórica" (Rosser, 1994). Mas, o que aparentemente parece ser uma falta de rigor, provavelmente não o é. A fronteira entre estes e outros termos é ténue. O que justifica, muitas vezes, o seu aparentemente menos rigoroso destes termos é a vontade de cada um apelidar de "teoria" as conclusões retiradas de um conjunto de investigações coincidentes.

A análise de um fenómeno tão complexo como o de desenvolvimento, passa obrigatoriamente por uma reflexão sobre a sua própria evolução. Aí importa considerar todos os olhares significativos, quer sejam eles denominados teorias, perspectivas, abordagens ou quadros de referência teóricos. Importa igualmente compreender como evoluiu a forma de olhar esse desenvolvimento.

1. 3. OS PIONEIROS

O estudo científico do desenvolvimento humano é relativamente recente na história contemporânea não obstante o interesse pela natureza infantil e a adopção de medidas susceptíveis de melhorar a educação existirem desde a Antiguidade. Aliás, a procura da compreensão do que se desenvolve tem, em última análise, as suas raízes na indagação filosófica acerca do Homem que, desde os tempos clássicos, vem preocupando os pensadores.

A história das antigas civilizações grega e romana reflecte algumas destas preocupações. Mas só com a célebre frase de Jesus: "Deixai vir a mim as criancinhas" é que se inicia o longo processo de olhar a infância sob outro olhar. Em termos muito gerais, "a infância era então uma condição que não despertava qualquer espécie de simpatia, atenção ou carinho particular" (Santos, 1994, pp. 8). Não era raro "que as crianças fossem negligenciadas ou presas inocentes de bárbaros costumes como, por exemplo, o abandono, a venda e até o sacrifício ritual" (Santos, 1994, pp. 8)⁵. O primeiro passo para a dignificação da criança remonta ao século III, quando surge a primeira legislação que proíbe o homicídio infantil.

Esta perspectiva tem vindo a ser questionada (cf. Santos, 1994), havendo mesmo motivos para se afirmar que "a solicitude, o respeito e o envolvimento pessoal nos cuidados prodigalizados à criança não representam, apenas, uma conquista dos tempos hodiernos" (Santos, 1994, pp. 8).

Todavia, só nos últimos quatro séculos é que a infância começou a ser perspectiva de uma forma mais frequente e digna. Um bom exemplo é a história da pintura. Até ao Renascimento, é raro encontramos pinturas de crianças. Porém, a partir dessa época já se evocam com alguma frequência cenas da vida de crianças, com particular destaque para o nascimento e os primeiros anos da vida do Deus Menino.

Na realidade, a reduzida expectativa de vida, em que a infância e a adolescência (não reconhecida como um período de vida distinto dos restantes) ocupavam um terço da vida de uma pessoa, poderá justificar este aparente "desprezo" pelos primeiros anos de vida.

⁵ Ariés (1960) e Pereira (1976) referem mesmo que alguns bebés eram mortos à nascença. Só no século III da nossa era é que surge a primeira legislação sobre o homicídio infantil.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Com os Descobrimentos e, mais ainda, com a Revolução Industrial, o campo passou para a cidade e o papel da escola passou a ser cada vez mais importante na educação da criança. É, assim, que nos séculos XVII e XVIII surgem as primeiras grandes preocupações "teóricas" com o desenvolvimento e a educação⁶. Locke sugere que a educação e a experiência são determinantes no desenvolvimento. São elas que vão gravando as várias aprendizagens na "**tábua rasa**" que é nossa mente quando nascemos. Jean Jacques Rousseau vê a criança como um "nobre selvagem" que possui um conhecimento intuitivo do Bem e do Mal. Como Rousseau (1762/1973) sugere no seu célebre "Emile", como chamou ao seu aluno imaginário, a criança deve explorar o mundo que a rodeia e os adultos devem-lhe proporcionar oportunidades de exploração e de aprendizagem. Para Zigler & Stevenson (1993) foram os "profetas" das correntes teóricas da psicologia do desenvolvimento dominantes no século em que vivemos.

Contudo, só em finais do século XIX se iniciou o estudo mais sistematizada do fenómeno do desenvolvimento, fundamentalmente com a publicação da primeira biografia infantil escrita por Darwin e com os primeiros trabalhos experimentais realizados por Stanley Hall.

⁶ Embora existam preocupações teórico-filosóficas relativamente à melhor forma de educar a criança, as práticas educativas encontram-se, nalguns casos, próximas dos "bárbaros costumes": continuam-se a castigar crianças, fechando-as em gavetas de cómodas ou, pior ainda, a atirar crianças "más" do alto das montanhas escandinavas. Uma elevada percentagem de crianças é entregue às "amas-de-leite" para serem criadas por elas, ou, quem não tem sustento, abandona-as na rua (ou na "roda") ou deposita-as em orfanatos (cf. Pereira, 1976)

Foi neste século que as teorias do desenvolvimento humano proliferaram. Muitas têm como base Locke e Rousseau, constituindo reformulações dessas abordagens iniciais. Outras surgiram da própria revolução que fez nascer a psicologia como uma ciência independente. Neste sentido, os pioneiros da psicologia podem ser vistos como os “detentores” das teorias desenvolvimentistas, caso valha a pena pensar nesses termos.

1. 4. A QUEM PERTENCEM AS TEORIAS?

As teorias não pertencem, obviamente, a ninguém. Quando muito pertencerão a alguns dos grandes pensadores do princípio do século. Esta afirmação tem como base a nova “*Theory theory*”⁷ de Meltzoff & Gopnik (1997), cuja ideia central é a de que as novas teorias se constroem a partir das iniciais (embora esta ideia já estivesse presente em vários autores, com particular destaque para Deanna Kuhn, 1989, ou Rosemary Rosser, 1994). Como refere Azar (1997) ao introduzir a obra “revolucionária”⁸ dos discípulos de Bruner:

*“Infants are like little scientists, testing and modifying theories to figure out how the world works”*⁹

Azar, 1997, pp. 9

⁷ A expressão “*theory theory*” poderá ser traduzida para a nossa língua como “a teoria das teorias”

⁸ Se é ou não revolucionária, só o futuro da psicologia do desenvolvimento o dirá. Contudo, vários autores muito significativos neste âmbito (cf. Gelman e Flavell) parecem considerar a teoria das teorias “uma das abordagens mais capazes e persuasivas que este domínio jamais viu” (Flavell, citado em Azar, 1997, pp. 9).

⁹ As crianças agem como se fossem pequenos cientistas: testam e modificam as teorias de forma a compreenderem como o mundo funciona.

Capítulo.1: o que é o desenvolvimento?

É a defesa desta visão que os próximos parágrafos apresentam.

O reconhecimento, sem dúvida, audacioso dos elos comuns entre teóricos vistos como contrastantes só pode ser entendido à luz de uma meta-análise do que estes procuram, verdadeiramente, descobrir. A preocupação com a descoberta do que se encontra para além de cada teoria transparece nas obras da última década: mais do que nos anos que as antecederam, os autores desenvolvimentistas têm consciência de que o divórcio das ideias não conduz à visão do todo, mas que só o impossibilita. Reconhecem quem os influenciou e adoptam, finalmente, uma postura humilde face à complexidade do conhecimento. Reconhecem quem os influenciou e adoptam, finalmente, uma postura humilde face à complexidade do conhecimento.

É, por exemplo, clara a influência de Freud na teoria do desenvolvimento de Erikson (1959), patente na descrição do período de moratória psicossocial e na forma como, numa bela mansão em Viena¹⁰ conheceu o homem que iria mudar o rumo da sua vida. Uma nova teoria, que, por sua vez tantos outros influenciou, nasce da sua reformulação da teoria de Freud bem como das leituras que fez dos autores da sua época. Erikson estava tão consciente destas influências que as integrou na sua própria reflexão sobre os determinantes pessoais: somos fruto do nosso passado, do

¹⁰ Como qualquer jovem oriundo da "classe alta" Nova-iorquina do princípio do século, após acabar os estudos do liceu, Erik Erikson atravessou o Atlântico afim de conhecer os marcos históricos da civilização europeia. O fascínio pela Europa e a incerteza relativamente à carreira futura, aliados ao dom que possuía para a pintura e o desenho, levaram-no a viver em várias cidades europeias onde se "cheirava" a "cultura". Quando chegou a Viena, a sua fama como retratista de crianças já se havia espalhado. Certo dia, ao entrar numa "villa" para pintar na tela uma menina, ficou deslumbrado com discurso do pai dessa criança. Enquanto pintava, Erikson e o pai de Anna discutiram informalmente aspectos relacionados com a carreira do "senhor" - a psicanálise. A partir dessas discussões, o jovem americano decide dar um rumo à sua vida e começa a trabalhar com o pai da menina, que era, nada mais, nada menos que Sigmund Freud.

que vivemos na infância e na juventude, da época em que nascemos e, ainda, das nossas expectativas em relação ao futuro (Erikson, 1959).

Da mesma forma, pode-se questionar em que medida é que os alicerces da teoria de Piaget não serão uma reformulação muitíssimo elaborada das ideias descritas, em 1902, por Binet (com quem Piaget trabalhou, discutiu, reflectiu e partilhou ideias) na obra em que explora os processos de pensamento utilizados pelas suas duas filhas adolescentes ao resolverem problemas de raciocínio, quando Piaget tinha apenas seis anos? Indubitavelmente, os conceitos de Piaget vão muito para além da reflexão feita por Binet. Pelo menos constituem uma divagação muito mais concreta, plausível, replicável e incontestável. Mas a essência da teoria piagetiana está indubitavelmente presente não só em Binet, mas também em John Dewey, ou na reflexão de filósofos como Locke, Kant ou Rousseau.

Jerome Bruner constitui a ilustração do profeta - ou do "fazedor de opinião". Nos vários domínios da psicologia a que se dedicou Bruner consegue sempre redescobrir ideias já apresentadas e, com um mérito inquestionável, desenvolvê-las anos antes de serem "moda". É este o caso de se ter referido à narrativa ainda nos anos 80, antecedendo numa década o interesse que actualmente a psicologia lhe dedica. É também o caso dos seus estudos sobre a percepção e a motivação, que retomam as investigações de Bartlett, na década de 30. É o caso da sua teoria da instrução, que reformula brilhantemente a crença de Watson (1913) que se pode ensinar qualquer coisa a qualquer criança em qualquer idade (cf. Bruner, 1960). É ainda o caso da sua preocupação com o problema da representação, que se alicerça na ideia de Herbert Simon (1958), não sendo arriscado afirmar-se que ela já estava presente em Wertheimer ou Thorndike (Greeno, 1978). É finalmente o caso da partilha da cultura entre a criança e os pais ou professores, que considera da maior importância, que tem, por sua vez, as suas raízes em Vygotsky (cf. 1930/1960).

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

A percepção de Vygotsky sobre a influência do contexto social no desenvolvimento humano está na base das reflexões cada vez mais actuais de Bronfenbrenner (1979, 1992), constituindo esta referência, segundo Flavell, Miller & Miller (1993) uma das quatro "visões" diferentes, ainda que complementares, do desenvolvimento.

John Flavell é precisamente um dos desenvolvimentistas contemporâneos mais referidos. Ele não esconde a influência que Piaget teve na sua concepção do desenvolvimento. Esta é, aliás, uma constante em todos os herdeiros de Piaget, quer se afastem mais ou menos dos seus conceitos: o caminho inicial foi comum.

O eminente Kohlberg, que se dedicou ao estudo do desenvolvimento moral, afirmava humildemente e que a sua teoria não era mais do que um desenvolvimento da de John Dewey (Kohlberg, 1981). É igualmente incontestável a influência de Piaget em Kohlberg.

Autores como Vygotsky, Binet, Freud, Wertheimer e Dewey revelaram uma vasta cultura, um sentido estético muito apurado (note-se a sapiência de Vygotsky no domínio da História da Arte), bem como um conhecimento aprofundado da herança que os grandes criadores legaram à humanidade, com destaque para as Artes e as Letras. Talvez aqui resida a verdadeira natureza do desenvolvimento: a redescoberta constante, e inegavelmente mais elaborada, daquilo que já foi encontrado. Esta é pelo menos uma constatação de Piaget, expressa na ideia de que a filogénese se repete na ontogénese.

Num plano mais longínquo, e consequentemente num exercício de abstracção mais elevado, situa-se a categorização (Sá-Nogueira Saraiva, 1996) sobre as reificações humanas (a "coisificação" das teorias em detrimento dos dados), em que se pode concluir que mesmo o "sentido" estético incontestavelmente atribuído ao Homem parece não ser sua pertença exclusiva. Os processos que "são considerados os grandes problemas humanos têm precursores no comportamento dos outros animais" (Sá Nogueira Saraiva, 1996; pp. 304). A verdade, a ética e a estética são impostas pela estrutura das relações dos organismos com o meio, estando, por isso, presentes nos animais. Só que a espécie humana trata-as de uma forma mais complexa do que as outras espécies. Através da inteligência e da linguagem o Homem abstrai essas reificações transportando-as para "um nível representacional e simbólico, sem qualquer paralelo nos outros animais" (Sá-Nogueira Saraiva, 1996, pp. 304).

A discussão sobre a especificidade da nossa espécie situa-se num plano de abstracção bem mais elevado. Mas o problema ultrapassa a explicação no âmbito da Psicologia enquanto ramo da ciência e entra no campo da filosofia das ciências. As questões abordadas no âmbito das teorias contemporâneas do desenvolvimento não se afastam das questões que os pioneiros suscitaram. Deste modo, passa a ser mais construtivo reconhecer as "lições" herdadas, de forma a compreender as constantes limitações em termos de investigação, bem como os méritos das descobertas neste último século.

E, de facto, não há dúvidas que a partir do estudo do desenvolvimento têm surgido várias teorias, perspectivas teóricas ou quadros de referência teóricos: a teoria psicanalítica de Freud, a teoria psicossocial de Erikson, a teoria da equilibrarção de Piaget, a teoria dos sistemas ecológicos de

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Bronfenbrenner, entre outras. Sendo a psicologia do desenvolvimento uma área com fronteiras muito ténues com outras disciplinas, como a psicologia, a filosofia, a biologia, a linguística, as ciências cognitivas, o seu objecto afasta-se da mera descrição do fenómeno desenvolvimental. Passa pela explicação do crescimento cognitivo, através da construção de sistemas conceptuais e teorias explicativas. Os dados encontrados não são totalmente definitivos, precisando de ser interpretados e reinterpretados (Rosser, 1994).

Seguramente que existem diferenças fundamentais entre as diversas abordagens teóricas quanto à ênfase que é dada a cada faceta humana, à abrangência dos modelos, aos pressupostos subjacentes, aos conceitos básicos e às metodologias de investigação. No entanto, quando nos aventuramos na leitura e na apreciação de algumas destas teorias, apercebemo-nos de algumas semelhanças. Mussen (1992) descreve um ponto comum às várias teorias actuais sobre o desenvolvimento humano: todas elas reconhecem a complexidade inerente do fenómeno desenvolvimentista, rejeitando as explicações simplistas. Este ponto constitui, de facto, aquilo que, após um século de reflexão, os Homens de hoje foram capazes de descobrir sobre o seu próprio desenvolvimento.

Mas, afinal que questões se podem colocar em termos de desenvolvimento?

1. 5. QUESTÕES GERAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO

A formulação de questões sobre um dado domínio do conhecimento pode ser vista sob vários olhares que se situam entre o pólo da ignorância completa (os cegos face ao elefante) e o do conhecimento tão aprofundado que se acaba por relativizar esse mesmo conhecimento (a visão integral do elefante, associada ao domínio de todas as suas características fisiológicas e ecológicas¹¹). Esses olhares reflectem, assim, diferentes graus de conhecimento e espelham diversas facetas do saber.

Quando os "olhos" com que se vê uma determinada realidade mudam, surgem novas questões. O acto de questionar constitui um dos grandes motores da evolução do conhecimento. Embora sejam inúmeras as questões que já se levantaram, bem como as que se poderão vir a levantar, e, embora cada uma reflecta um olhar diferente sobre o real, também é verdade, como Siegler (1978) refere, que todas as perguntas giram em torno de uma questão central: "o que se desenvolve?"

Curiosamente é a tentativa de resposta a essa questão que conduz a outras questões periféricas. Tal como o ditado popular, todos os caminhos que se podem percorrer vão dar à mesma questão. Ou seja, as outras perguntas já colocadas são função da resposta inicial, constituindo um meio de a alcançar. Antes de compreender o que se desenvolve, sugere-se uma reflexão sobre a abrangência do desenvolvimento, ou seja, quando se inicia e quando termina.

¹¹ Mesmo quem revela essa mestria, continua a estudá-lo, pois há sempre algo mais a conhecer.

1. 5. 1. DESENVOLVIMENTO, DE QUANDO ATÉ QUANDO?

Na passagem do século XX, quase todos aceitam a ideia de um desenvolvimento contínuo e constante. O nosso desenvolvimento enquanto indivíduos, nas suas diversificadas vertentes - intelectual, moral, social, emocional, ética, estética, atitudinal, motivacional, contemplativa - acaba no momento da morte. Não se trata de uma novidade na história das ideias, mas parece não ter despertado um interesse prioritário nas primeiras abordagens ao estudo desenvolvimento. Aliás, o estudo do desenvolvimento em cada um dos períodos de vida só surge neste século. O primeiro a ser estudado foram os primeiros sete anos de vida, seguindo-se o período da adolescência. Só há cerca de trinta anos surgiu o interesse por tudo quanto os recém nascidos são capazes de fazer, bem como o interesse pelo desenvolvimento do adulto.

Fundamental na concepção *lifespan* do desenvolvimento é a distinção entre desenvolvimento e aprendizagem (cf. Klahr, 1989). Ou se consideram ambos os processos como distintos, atribuindo à aprendizagem um carácter passivo de algo que é imposto ao sujeito, que provoca nele uma mudança quantitativa, específica, fruto da prática ou adopta-se a postura referida por Klahr (1989); em que se perspectiva a aprendizagem como um processo de desenvolvimento, por se tratar de um acto espontâneo, em que o sujeito activo, que provoca uma mudança qualitativa, obrigando-o a uma reestruturação estrutural e a uma abstracção reflexiva. Nesta última perspectiva, de facto não só aprendemos até morrermos, como nos desenvolvemos até esse momento.

Numa época em que já se reconhecia a necessidade de estudar a infância como um passo importante na compreensão do que é ser-se humano, Freud difundiu a ideia de que “a criança é o pai do homem” e revelou o período da infância que se situa entre o nascimento e os sete anos de idade como o mais significativo e determinante na formação do adulto. No contexto histórico, esta acentuação da importância dos primeiros anos de vida, constitui uma verdadeira revolução. Até aí predominavam valores judaico-cristãos, que valorizavam a criança em termos educativos, precisamente a partir dos sete anos. Seria nesta idade que se iniciaria a caminhada na fé cristã, podendo-se comungar, aprender a doutrina bíblica e ser “verdadeiramente” educado. Antes dos sete anos era impensável uma criança nascida no seio da aristocracia ou da burguesia ser apresentada às visitas ou, mesmo, ser ouvida pois as suas opiniões eram desprovidas de “razão”. A partir desse momento, a teoria de Freud despoletou um sem número de estudos que contribuíram para a actual compreensão da infância.

O período seguinte, o da adolescência, nem sempre se destacou em termos de estudo nem de educação. A adolescência é, de facto, uma concepção eminentemente social e cultural, havendo culturas que não a “celebram”. Durante séculos, devido à alta taxa de mortalidade infantil e à entrada precoce no mundo do trabalho, a juventude não foi olhada; durante séculos, como um período de vida distinto. No entanto, com a Revolução Industrial e com o aumento demográfico que provocou, a juventude começa a ter um peso importante (Detry & Cardoso, 1996). A exaltação deste período, tal como a conhecemos é produto da ideologia industrial do pós-guerra.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Na década de 70 surgiu a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre o desenvolvimento do recém-nascido, pouco compreendido até aí. Há três décadas atrás acreditava-se que o recém nascido tinha capacidades extremamente limitadas, não sendo capaz de ver, de dar atenção ao que o rodeava, ou de expressar as suas necessidades. O estudo das capacidades do recém-nascido e da primeira infância tem motivado inúmeras investigações nestas últimas décadas e revolucionado a forma de perspectivar este período de vida.

Outra área de estudo que tem proliferado nos últimos anos é a do desenvolvimento que ocorre na vida adulta. Autores como Patricia Arlin (1986) avançam com o desenvolvimento pós-formal, ou seja, para além das operações formais de preconizadas por Piaget. No entanto, já Erik Erikson (1959) e Donald Super (1974) haviam perspectivado o desenvolvimento do adulto, embora só nos últimos anos é que se tenha sistematizado a investigação deste período.

Na realidade, o desenvolvimento que ocorre ao longo da vida é cada vez mais perspectivado como um fim que se atinge e não como um meio. Com a aceitação das perspectivas *lifespan* esta dimensão do desenvolvimento torna-se mais premente. Contudo, a etapa de vida mais frequentemente abordada continua a ser a infância e a adolescência.

1.5.2. O QUE SE DESENVOLVE

De facto, a questão acerca do que se desenvolve desencadeia perspectivas díspares e que pressupõe abordagens diversas.

Uma resposta aparentemente ridícula seria o “**tamanho**”. Tal ideia reflectiria uma abordagem da infância abandonada há mais de um século, em que se concebe a criança como um adulto em miniatura. Para Vygotsky (1930/1960) o interesse desta visão será meramente histórico, embora se revista de particular interesse no debate actual sobre a continuidade *versus* descontinuidade do desenvolvimento. Mas será que esta resposta é tão ridícula e desprovida de razão? Até que ponto não estará implícita nas investigações sobre estilos cognitivos (que remontam a Kagan, 1965, e que ainda hoje, nos anos 90, continuam a proliferar) em que, através de uma série de argumentos extremamente convincentes, pretendem fazer crer que o modo como uma criança de quatro anos aborda uma tarefa proposta pela educadora de infância não irá diferir substancialmente do modo como, vinte anos mais tarde, ela abordará as suas tarefas profissionais. E esta perspectiva não será, em última análise, confirmada pelo conceito de eficácia de si próprio avançado por Bandura (1982) ou de auto-avaliação (cf. Jensen & Moore, 1977) que se desenvolve durante a idade escolar e que, como se sabe, constitui uma faceta relativamente estável do desenvolvimento humano (cf. Newman & Newman, 1984)? Não será também um ponto de vista que está subjacente aos contributos dados por todos aqueles que se preocupam com a importância do crescimento físico em todo o processo de desenvolvimento? Ao longo do desenvolvimento muda-se noutros aspectos para além do tamanho?

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Tudo indica que sim. Um sem número de estudos dizem que muito provavelmente se muda mais - provavelmente muito mais. Utilizando a metáfora de John Dewey:

"O rapazinho era um homem em ponto pequeno e a sua mente uma pequena mente - em tudo, excepto no tamanho, idêntica à de um adulto... Mas agora acreditamos que a mente é algo que cresce, e como tal vêmo-la com algo que vai mudando e apresentando fases distintas de capacidade e de interesse em diferentes períodos de vida."

citado em Sprinthall & Sprinthall, 1993, pp. 19

Uma outra resposta terá sido dada por Binet quando afirmou faz sensivelmente um século: o que se desenvolve é a **inteligência** (Greeno, 1978¹²). Embora a questão essencial para Binet não seja formulada desta forma, o que importa é conhecer o que é a "inteligência". Aliás, os métodos para indagar o seu desenvolvimento também são diferentes: importa investigar as diferenças intelectuais entre os indivíduos e as relativas ao desempenho em tarefas diversas.

¹² Em 1978, Greeno imagina um diálogo, inspirado em Lakatos (1961), entre Binet que designa pela letra grega Beta; Dewey, denominado Delta-, Thorndike, Theta; Piaget, Pi; e Wertheimer, Omega, por um lado, e Siegler, designado por Sigma; Trabasso, Tau; Klahr, Kappa e Gelman - Gama, que são os autores dos capítulos do livro de Siegler: o que se desenvolve?. Este diálogo gira em torno da questão que inspirou a obra referida.

Piaget responderia à questão dizendo a resposta: o que se desenvolve são **estruturas lógicas**. Gerais, evidentemente. Porque quando uma criança consegue compreender padrões de relação entre objectos e as suas categorias, também consegue operar em todos os outros domínios. Mas nem todos os autores comungam desta perspectiva. Nos últimos vinte anos a noção de estrutura tem vindo a ser alvo de crítica. De facto, investigações recentes põe em causa a generalidade da aquisição de estruturas (Gelman, 1988; Keil, 1989). Na realidade, nem todos os teóricos defendem que são estruturas gerais aquilo que se desenvolve. Autores como Gelman (1988) e Chi (1984) apontam para o desenvolvimento em domínios específicos do conhecimento, domínios estes que se relacionam entre si em maior ou menor grau.

Uma problemática relacionada com as estruturas gerais ou específicas é a da representação da realidade. Como se desenvolve a **representação do conhecimento**? A questão foi levantada por Wertheimer no Verão de 1910 quando pôs em causa a visão estruturalista tradicional iniciada por Wundt. Será que o problema se reduz à representação mais ou menos completa ou precisa? Isto é, o desenvolvimento será uma questão de inclusão de alguns ou de todos os aspectos daquilo que se representa.

Para Thorndike (citado em Greeno, 1978) o que se desenvolve é a **organização** de competências, ou seja, das componentes necessárias para o desempenho de uma tarefa. Décadas mais tarde Trabasso (1977) afirma que o desenvolvimento não é uma questão da simples organização de estruturas aditivas, mas antes uma questão de interpretação das questões colocadas pelo experimentador, ou seja, uma questão de compreensão da linguagem.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Nesta ideia está implícito um problema central, tanto para a teorização, como para a experimentação, e que diz respeito à **linguagem** e à forma como linguagem, comportamento, pensamento, conhecimento, e aprendizagem, se relacionam entre si. São muitos os autores que referiram este problema - desde Vygotsky a Piaget, Siegler (1978), Case (1985), passando por Trabasso (1977), Keil (1989) e Gelman (1988). Embora polémico, o problema encontra-se constantemente presente na investigação.

Outra forma de resposta surge com alguns neo-piagetianos para quem o que se desenvolve são **estratégias de resolução de problemas** (cf. Case, 1985 e Siegler, 1989). A medida que vamos crescendo e obtendo mais informação do meio, aprendemos a integrá-la de uma forma cada vez mais eficaz, e passamos, conseqüentemente, a resolver cada vez mais e cada vez melhor problemas cada vez mais complexos.

O ponto de vista que se adopta tem muito a ver com o que se passou ao longo da nossa própria vida. Cabe perguntarmo-nos até que ponto buscamos nas teorias proposições e significados que confirmam as nossas crenças acerca do desenvolvimento tal como ele foi pessoalmente experienciado. É assim importante que a percepção que temos acerca dos factores que determinaram a pessoa que julgamos ser, o modo mais ou menos radical como reconhecemos as reestruturações ou mesmo as revoluções que se operaram ao longo do nosso percurso vital.

A reflexão sobre as reestruturações por que cada um de nós foi passando, remete necessariamente para a noção de **mudança** que caracteriza o processo desenvolvimentista.

Capítulo 1: ó que é o desenvolvimento?

Tappan (1992) alerta para o facto de o desenvolvimento não ser identificado com ideia de mudança em termos de passagem de tempo. Expressando de uma outra forma, Lourenço (1997) argumenta que subjacente ao conceito de desenvolvimento está a ideia de *sequência-de-transformação*, no sentido de uma mudança que ocorre em determinada direcção e que pode ser vista em termos de uma maior e melhor adaptação ou organização.

São inúmeros os estudos que tentam elucidar a questão da mudança inerente ao desenvolvimento cognitivo. A primeira distinção a ser feita refere-se a dois modos de perspectivar os mecanismos de mudança (Flavell, Miller & Miller, 1993). Numa dessas modalidades situam-se as investigações que têm como tema central os processos que entram em acção quando a criança interioriza a informação imediata e se adapta às mudanças do meio. A questão colocada é "**o que se desenvolve?**" e acaba por ser uma questão descritiva.

No outro modo incluem-se os estudos sobre a mudança das características gerais do sistema cognitivo. A questão colocada é "**como se desenvolve**", ou seja, trata-se de uma questão explicativa.

Quando se tenta abordar o desenvolvimento adopta-se uma série de linhas orientadoras do trabalho. Porque quando alguém se propõe estudar o desenvolvimento, começando pela infância, é porque acredita nalguns pressupostos de base, como sejam, considerar que a criança é muito diferente do adolescente e do adulto, não só em termos físicos, neurológicos, motores, mas também em termos psicológicos. Ou seja, que ela pensa de uma forma diferente, que conhece o mundo à sua volta de modo diverso, que faz diferentes julgamentos sobre esse mesmo mundo, que utiliza formas diversas de o apreender e o interpretar.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Como se referiu, estudar o desenvolvimento significa, basicamente, formular e responder a algumas grandes questões. Rosser (1994) coloca alguns dos problemas que se situam no centro do debate contemporâneo: O que é que as crianças conhecem? Como representam o seu conhecimento? O que as leva a conhecer, ou seja, como é que aprendem? Como surge esse conhecimento? Como se pode descrever o pensamento da criança? E como se descrevem as mudanças associadas ao desenvolvimento? Estes exemplos de algumas das questões a que a investigação sobre o desenvolvimento cognitivo tenta responder, têm em comum, no mínimo, o mesmo determinante inicial: “como?”

De facto, todas as questões formuladas a vários níveis relacionam-se com um conjunto de questões fundamentais que passam por esclarecer **o que** e **como** se desenvolve (cf. Flavell et al, 1993). Na resposta a esta questão está implícita a questão da existência ou não de **estruturas** de comportamento. O desenvolvimento procede de acordo com estruturas gerais, ou pelo contrário, essas estruturas não existem?

1.6. AFINAL, EXISTE RESPOSTA?

Nessa tentativa de resposta levanta-se, desde logo, um problema relativo ao nível de análise e que se prende com a altura do desenvolvimento que é examinado: o desenvolvimento vai de quando até quando? Do nascimento (ou antes) até à morte. Nessas circunstâncias, estuda-se todo o desenvolvimento ou opta-se por um período mais reduzido? Se se escolhe analisar um período mais reduzido, como se integra nessa análise a dimensão contínua do desenvolvimento ao longo da vida?

Faz, então, sentido parar um pouco a discussão teórica, e mudar o plano da reflexão. Assim, num exercício de pura imaginação poderíamos conceber uma história de vida:

Aos 6 meses: O rapaz encosta-se à mãe, que o segura. Dá gargalhadas cada vez que as ondas do mar vão e vêm. De vez em quando vira a cabeça e olha para ambos os pais, a cujo sorriso responde com outro, como quem procura segurança, confiança em alguém. É um bebé simpático, aparentemente sem problemas. Ao lado está um balde colorido e uma pá. A mãe tenta mostrar-lhe como se mete areia dentro do balde com a pé. É das primeiras "lições" das muitas que há-de receber ao longo da sua vida.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Aos 10 anos: No mesmo local de há dez anos, o rapaz olha para o mar que está bravo. Espera por uma onda menos perigosa. Há dois anos, o pai havia-lhe ensinado a "escolher" a melhor onda. Como, aliás, já lhe ensinou muito: a gostar de ir a museus, de ler, de conhecer o mundo à sua volta, alguns truques de magia (como se fascinava com eles aos 4 anos!). A mãe também lhe ensinou várias coisas: a partilhar os brinquedos, as alegrias, as tristezas, as tarefas domésticas com os outros, a fazer, às vezes os TPC; a tocar piano (Que refúgio tão bom!). Ao olhar para o mar pensa que não falta muito para fazer a vida da irmã. Sair à noite com os amigos da praia, ir ao cinema com as amigas do liceu, e até... será que vai discutir tanto com os pais?

Aos 20 anos: O rapaz já é um homem. Já passou para o segundo ano de Arquitectura! Por um lado ainda bem que lá está; mas acabou por perder dois anos pois achava que queria ser gestor. Que erro! Há quem diga que ganhou, que amadureceu. Talvez! Já se sente bem maduro: a carta de condução, uma certa cultura geral que tem, o ter ido votar este ano, o "ascendente" que tem sobre alguns dos amigos, o sentir-se independente dos pais... Como tudo já é diferente!

Aos 30 anos: Este ano traz o seu filho pela primeira vez ao banho. As duas filhas brincam ali perto. A vida corre-lhe bem, em dez anos acabou o curso um dos melhores alunos do seu ano! - fez carreira, ganhou algum dinheiro, tanto que conseguiu comprar um T3 mais perto de Lisboa, casou-se com uma rapariga bonita, inteligente, um orgulho de mulher!, teve três filhos, tem muitos amigos (e bons!); tudo é cor de rosa!

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Aos 40 anos: Acabaram-se as décadas de glória! O divórcio há três anos parece tê-lo deixado triste. Sente-se muito magoado, com a vida, com as pessoas em geral, e o pior é que não pode ver os filhos todos os dias! E ele que acredita que é um bom modelo, que faz falta aos filhos a sua presença constante. Os amigos, que desilusão! Que falsos! Não se pode confiar em ninguém! Mas enfim, nem tudo são espinhos. Mudou de empresa, agora está a atingir o topo. Não pode pedir mais da vida nesse aspecto. E a namorada parece bem equilibrada. Se ao menos se conseguisse envolver sem medo de a relação acabar. Se fosse possível investir totalmente!

Aos 50 anos: A filha mais velha casou-se a primavera passada. Tinha a mesma idade do pai quando se casou... será que vai ter melhor sorte? Mas a vida até nem tem sido muito dura. A morte dos pais custou-lhe muito, percebeu que nada é eterno. Ele mesmo há-de acabar por ir! Há que aproveitar o que há de bom na vida. E finalmente começa a ter mais tempo para gozar o que conseguiu amealhar ao longo dos anos. Com mais tempo para ler, para estar com os amigos que reencontrou ao fim de muitos anos. E a relação com a segunda mulher é bem mais estável do que a anterior. Completam-se um ao outro.

Aos 60 anos: Os anos começam a pesar. Mas mesmo assim tem uma energia incrível para brincar com os netos. Com esses sim, sente que é útil! E o que ele lhes ensina, a experiência, um olhar diferente e amadurecido sobre a vida... E muito mais despreocupadamente do que quando era pai! Mas os tempos são outros. Como será o futuro deles? Onde vai o mundo parar com tudo quanto ouve e lê nos "média"! Vem aí a reforma, o fim da carreira, mas não certamente o fim da vida!

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Aos 70 anos: Da saúde já não se pode queixar! Os problemas dos últimos anos parecem ter estabilizado. Claro que já não pode fazer muito, mas vai conversando com os amigos, com a mulher, com os filhos. Outra questão o começa a preocupar. Será que conduziu a sua vida da melhor forma? Se pudesse voltar atrás o que mudaria? Ri-se com a questão da gestão. O que eu me ralei quando era novo! Para quê? Para ter uma vida bem melhor! .

Aos 80 anos: Soube há dois meses que a sua vida terminará em breve. A filha mais velha propôs-lhe ir viver lá para casa. Ele aceitou. Enviuvou há dois anos. Quem viveu toda uma vida repleta de amor e de segurança precisa disso na hora da morte. E esta filha tem sido um grande apoio! Apesar de tudo valeu a pena viver até aqui!

Face a este rol de preocupações e de interesses tão diversificados ao longo de uma vida e à expressão de sentimentos tão complexos, face a uma viagem ao íntimo do ser humano, tudo o que se possa escrever sobre o desenvolvimento não abarca a complexidade desse mesmo processo. Há que escolher um período para estudar, com a certeza de nunca o esgotar. Mas quem estuda o desenvolvimento depara-se com um outro problema que se prende com a dimensão a estudar. Na realidade, outro aspecto determinante na análise desenvolvimentista é o da “dilucidação das sinergias existentes entre os vários sistemas da personalidade” (Santos, no prelo), conduzindo a representações diversas.

➤ Ao retomar a resposta à questão "afinal, existe resposta", Flavell et al. (1993) descrevem e explicam, a propósito do desenvolvimento cognitivo, quatro "olhares" que constituem as "partes da verdade", inicialmente afloradas. Quatro teorias, ou enquadramentos teóricos, ou melhor, quatro preocupações teóricas, que, tal como na metáfora do elefante, não são incompatíveis entre si, e em relação às quais muitos psicólogos contemporâneos estão a favor da sua conjugação. As abordagens de Piaget, do processamento de informação, dos neo-piagetianos e a abordagem contextual podem esclarecer a questão descritiva e a questão explicativa do desenvolvimento.

❖ Piaget descreve as estruturas cognitivas que dominam o pensamento da criança e do adolescente em cada estágio e explica o processo de desenvolvimento em termos do jogo equilibrante entre a assimilação e a acomodação.

❖ Flavell (1985) reconhece ambas as respostas como um bom começo, ao qual se pode acrescentar uma visão mais englobante do mesmo, dada pela abordagem do processamento da informação. O que se desenvolve é uma maior capacidade de processar a informação, através de uma mudança qualitativa de estratégias de processamento e da aplicação de regras cada vez mais complexas. Embora conferindo uma tónica diferente a estes aspectos, autores como Siegler (1978, 1989), Klahr (1992), Sternberg (cf. 1988), que serão referidos no decurso da exposição, partilham esta opinião.

❖ Numa tentativa de conciliar a abordagem piagetiana e a do processamento da informação, alguns autores, entre os quais se podem destacar os neo-piagetianos Case (1978, 1985), Demetriou (1992) e Pascual-Leone (1976) apontam para a dificuldade na descrição de estruturas cognitivas e explicam o desenvolvimento através da metáfora da "criança que resolve problemas". O que se desenvolve é a capacidade que a criança tem para lidar com uma quantidade de informação cada vez maior e que, aliada às

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

experiências oferecidas pela sua cultura, produzem a mudança em termos de estruturas conceptuais centrais.

Em cada uma destas perspectivas está presente, embora não suficientemente clarificada, a influência do contexto social no desenvolvimento. É o apoio e o encaminhamento do adulto que constitui o factor central do crescimento. Criança e sociedade não são vistas como duas entidades isoladas que interagem entre si, mas sim como dois elementos de um todo irreduzível. Explicam-se as diferenças sócio-culturais em termos da valorização dada por cada cultura a determinadas competências e que são desenvolvidas de forma diferente. Muitos autores (dos quais se destacam Bronfenbrenner, 1992, Bruner, 1990, Cole, 1992, Resnick 1987, Rogoff, 1989 e Vygotsky, 1987) explicam o desenvolvimento das competências através da orientação dos adultos e dos "pares", bem como do envolvimento em actividades e tarefas progressivamente mais complexas.

A perspectiva piagetiana, a neo-piagetiana, a do processamento da informação e a contextual constituem quatro grandes olhares sobre o desenvolvimento. Mas existem outros complementos destes. Um deles, mais recente, protagonizado por Carey (1988), Gelman (1988), Keil (1989) e Meltzoff & Gopnik (1997) defende que as diferenças atribuíveis ao desenvolvimento reflectem diferenças nas teorias intuitivas que as crianças têm sobre o mundo à sua volta. As teorias iniciais são simplistas, as que se seguem, mais avançadas, mais complexas, e são fruto de um reconhecimento das contradições encontradas na teoria inicial com uma consequente reestruturação desta.

→ Cada teoria ou quadro de referência é extremamente útil para o estudo do desenvolvimento porque cada uma aponta para uma "pista" de pesquisa. Nenhuma por si só é capaz de responder a tudo, dar uma panorâmica geral do que e do como se desenvolve. Contudo, cada uma é capaz de explicar coerentemente algumas das especificidades do processo, mostrando a riqueza e complexidade do fenómeno do desenvolvimento.

Muitas destas respostas constituem as várias "facetas" da questão desenvolvimentista e estão implícitas num brilhante exercício de abstracção concebido por Greeno (1978) onde se salienta a actualidade das primeiras perspectivas teóricas e as reformulações dos teorizadores actuais quando desenvolveram teorias anteriores. Greeno (1978) consegue, com muita perspicácia, "recriar" uma discussão sobre o que, de facto, se desenvolve, onde os participantes incluem os primeiros a debruçarem-se sobre o tema: figuras como Binet, Dewey, Thorndike e Piaget, e outros estudiosos que nas últimas décadas em muito têm contribuído para o esclarecimento da temática: Siegler, Trabasso, Klahr e Gelman. Uns e outros clarificam o conceito de desenvolvimento, assumem e defendem posições sobre o que se desenvolve, identificam questões básicas. Os pioneiros reconhecem os progressos dos contemporâneos, mas todos admitem o "caos" da situação, em termos da integração da informação que se tem sobre o assunto.

Resumindo, a literatura sobre o desenvolvimento parece não deixar grandes dúvidas: não se sabe o que, de facto, se desenvolve. Todavia, sabe-se que não se pode responder a esta questão sem responder a outras questões. E em relação a essas, as teorias actuais, mesmo que sejam reformulações ou desenvolvimentos das antecedentes, conseguem, no mínimo, esclarecer alguns aspectos do problema.

Capítulo 1: o que é o desenvolvimento?

Dando ênfase à confusão actualmente existente sobre a resposta à questão, Mussen (1992) proporciona uma visão mais abrangente daquilo que une os vários "olhares" sobre o desenvolvimento:

*"Recognizing the inherent complexity of developmental phenomena, contemporary theorists reject simplistic explanatory notions; they are less concerned than early theories with parsimony and the formal aspects of theory building. Contemporary theory construction and revision are guided by meticulous analyses of possible influences on thought and behaviour, by new insights and by findings of empirical studies (...) theory and method are closely linked"*¹³

Mussen, 1992, pp. xii

¹³ Reconhecendo a complexidade inerente à complexidade do fenómeno desenvolvimentista, os teóricos contemporâneos rejeitam noções explicativas simplistas; estão menos preocupados na parcimónia e nos aspectos formais da construção das teorias do que os primeiros teóricos. A construção e a revisão teórica contemporânea têm como fio condutor análises meticulosas de influências possíveis no pensamento e no comportamento, através de novas ideias e de descobertas a partir de estudos empíricos (...) a teoria e o método estão intimamente ligados.

CAPÍTULO 2

O CONCEITO DE COGNIÇÃO

2. 1. DEFINIÇÃO

→ A definição mais abrangente de cognição é a de actividade mental (Matlin, 1994). Adoptando esta definição, o conceito em causa envolve, basicamente, a aquisição, o armazenamento, a recuperação e a utilização de conhecimentos. Dentro do alargado conceito de cognição, podemos considerar uma série de processos mentais, entre os quais se incluem, os perceptivos, os mnésicos, os linguísticos, os representacionais, os de resolução de problemas, os de tomada de decisão, os de raciocínio...

Rosser (1994) define cognição como sendo toda a actividade mental que transforma a estimulação de origem física numa representação da realidade que orienta o comportamento.

→ Smyth, Collins, Morris & Levy (1994) referem que a preocupação fundamental da cognição é o conhecimento e que a psicologia cognitiva se preocupa com a aquisição e o uso desse conhecimento, bem como com as estrutura e os processos que o servem. Para Anderson (1995) o objectivo da psicologia cognitiva é a compreensão da inteligência humana e da forma como esta funciona.

A metáfora da mente como um computador, que nos é dada os modelos de **resolução de problemas** de Newell & Simon (1972) ou de Anderson (1983) e, ainda, os **sistemas de perícia**, que descrevem os processos de pensamento durante a realização de tarefas (cf. Glaser & Chi, 1988) constituem igualmente formas de compreender do que é a cognição.

Capítulo 2: O conceito de Cognição

→ Para Flavell, Miller & Miller (1993) a definição tradicional de cognição cingia-se aos processos e produtos "inteligentes", nos quais se incluíam "entidades" psicológicas como o conhecimento, a consciência, a inteligência, o pensamento, a imaginação, a criatividade, a criação de planos e de estratégias, o raciocínio, a inferência, a resolução de problemas, a conceptualização, a classificação e a relação, os símbolos, e, inclusivamente, a fantasia e o sonho, todos eles processos mentais de "ordem superior". Hoje em dia, obviamente que a cognição não exclui estas componentes, mas inclui igualmente componentes de ordem "sócio-psicológica" como os sociais e os comunicacionais. Na medida em que o conhecimento e o pensamento (ou seja, a cognição) interagem, de uma forma significativa, com aquilo que cada pessoa é (a personalidade) a cognição deve ser perspectivada de uma forma abrangente. A metáfora que Flavell et al. (op.cit.) utilizam é a de uma "tapeçaria" em que os vários aspectos da cognição são tecidos em "tempo real" e onde cada processo desempenha um papel fundamental na construção e no funcionamento dos outros processos. Esta imagem veicula a ideia de que a cognição é um **sistema** complexamente organizado de componentes em constante interacção.

O mesmo tipo de consideração é feito por Johnson-Laird (1988), quando aponta para a necessidade de se encontrar uma panorâmica global do que é a cognição. Citando:

Imagine visiting a large group of islands and exploring each of them thoroughly. You learn how to find your way around each, yet you lack a complete understanding of the overall topography of the islands because you have no idea of the relations among them. You do not know how they were shaped into an archipelago. Indeed, you do not even know whether you have visited them all. When I tell you that the names of these islands are "Induction," "Deduction," "Problem solving," and so on, (...) (corresponding) to some domain of thought, but there has so far been no account of the relations among these domains. Hence, you may wonder how many

Capítulo 2: O conceito de Cognição

sorts of thinking there are and how they are related to one another.

Johnson-Laird, 1988, pp 429¹

Basicamente, o que conhecemos não se adquire de uma forma passiva. Na verdade, passámos a conhecer a nossa concepção do mundo, dos outros e de nós próprios (por esta ordem, muitos parecem apontar) através de processos activos e interpretação e de integração (tal como as respostas à questão desenvolvimentista explicativa apontam). Colocamos questões sobre o que conhecemos. E descobrimos facetas novas. Acima de tudo lutamos para conseguirmos compreender, em todos os domínios, incluindo o do nosso próprio desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento do estudo da cognição.

De acordo com Matlin (1994), a psicologia cognitiva constitui simultaneamente uma das mais antigas e mais recentes preocupações da história da psicologia. Mais antiga, porque já quase dois milénios antes da Psicologia ser Psicologia, Aristóteles falava em leis da aprendizagem e da memória e atribuía importância à imagem mental enquanto processo de conhecimento. Mais recente, porque o estudo sistemático surge praticamente na década anterior com o aparecimento da ciência cognitiva.

Ao conceito de cognição estão, assim, associados uma série de outros conceitos, nomeadamente o de inteligência, o de conhecimento, o de

¹ *Imagine que está a visitar um arquipélago e que anda a explorar minuciosamente cada uma das suas ilhas. Já aprendeu alguns dos caminhos em cada uma das ilhas, mas, falta-lhe uma compreensão da topografia geral das ilhas pois ainda não possui qualquer ideia sobre a relação entre elas. Não conhece a disposição através das quais as ilhas formam um arquipélago. Na verdade, nem sequer sabe se já as visitou todas. Quando eu lhe disser que os nomes dessas ilhas são "Indução", "Dedução", "Resolução de problemas", e assim por diante (...) (correspondendo) (...) a um domínio do pensamento, mas não existindo ainda uma compreensão das relações entre estes domínios. Deste modo poderá perguntar-se a si próprio quantos tipos de pensamento existem e como se relacionam entre si.*

pensamento, o de resolução de problemas e o de criatividade. A análise desses conceitos parece ser pertinente para a sua definição.

2. 2. COGNIÇÃO E INTELIGÊNCIA

A primeira reflexão a ser feita sobre a relação entre o conceito de cognição e o conceito de inteligência prende-se com o uso da preposição “e” e não “ou”. Opta-se pelo uso da preposição “e” na medida em que se pretende demonstrar e a sua sobreposição, tal como Flavell et al. (1993) o apontam. É, no entanto, importante clarificar a definição de inteligência. Como refere Slavin (1991), tal clarificação tem provocado muitas discussões teóricas e confrontos emocionais. Não apenas em termos da sua definição como também em termos da tentativa de explicar o que a origina. Implicitamente relacionado com a definição encontra-se o aspecto da avaliação da inteligência e da forma como os instrumentos de avaliação são utilizados, ou seja, qual o seu preço e quais as vantagens de atribuir um rótulo a cada pessoa². Dada a controvérsia existente em redor do conceito de inteligência faz sentido expor alguns dos pontos chave das diferenças sobre o tema.

As definições específicas sobre o que é a inteligência variam de autor para autor, de quadro de referência teórico para quadro de referência teórico (Sternberg & Detterman, 1986), embora a maior parte dos teóricos concordem

² Sprinthall & Sprinthall (1993, pp. 180-181) apresentam uma “confissão de Forgan sobre um episódio ocorrido com este formador de professores e que ilustra as desvantagens de se rotularem as pessoas com uma medida de QI. Durante uma aula sobre medição de inteligência, Forgan decidiu passar aos futuros professores um teste de papel e lápis e atribuir a todos a nota de 87, já que este era, surpreendentemente, o resultado mais baixo de entre estes finalistas universitários. Estes estudantes ficaram profundamente perturbados ao saberem o resultado. Forgan acabou por lhes confessar que havia mentido, da mesma forma que os professores, em geral, “enganam” os alunos quando os classificam como lentos. Acabou por lhes implorar para nunca rotularem os “miúdos, porque somos todos “dotados”, “médios” e “lentos” consoante a tarefa que realizamos”. E os futuros professores prometeram nunca o fazer.

relativamente a uma série de componentes da inteligência: a capacidade para abstrair e formar conceitos, a capacidade para resolver problemas e a capacidade para aprender.

Uma definição lata de inteligência é dada por Wechsler, em 1975. Refere a como a capacidade global que permite ao indivíduo compreender o mundo, pensar em termos racionais e conseguir pôr em prática os recursos necessários para responder aos desafios que a vida vai colocando. Desde modo, a inteligência é vista como a capacidade para **adquirir conhecimentos** e funcionar racional e eficazmente.

É, por isso, que vale a pena rever as reflexões que ao longo deste século foram sendo feitas sobre a inteligência. De facto, nas inúmeras páginas dedicados ao assunto estão presentes algumas das questões básicas sobre as quais se têm debruçado os seus proponentes, desde os finais do século passado.

Como ilustração inicial, uma das questões que mais tem preocupado os investigadores desde o tempo de Binet é a de determinar se a inteligência constitui uma capacidade intelectual única e **geral** ou se consiste num conjunto de várias **aptidões específicas** e independentes. Esta dicotomia é ainda hoje, e talvez cada vez mais, objecto de discussão e de experimentação, embora se utilizem por vezes outras nomenclaturas³

Binet & Simon (1905) entendiam a inteligência como uma capacidade geral, subjacente à compreensão e ao raciocínio, cuja expressão se revelava no desempenho dos vários itens que a sua escala pretendia medir. Spearman (1904), precisamente na mesma época, assumia uma perspectiva oposta. Embora reconhecesse a existência de uma aptidão intelectual geral, o factor g,

³ O debate actual sobre a especificidade do domínio específico de conhecimento (c.f. Chi, 1978), bem como a questão do domínio geral ou específico das estruturas de pensamento, tem as suas raízes neste debate.

Capítulo 2: O conceito de Cognição

utilizada no domínio do raciocínio abstracto e da resolução de problemas, acreditava que eram os factores específicos que determinavam a actividade mental do indivíduo. O princípio era óbvio: o desempenho da mesma pessoa em diferentes tarefas não é consistente. Para explicar essa inconsistência, Spearman propôs factores específicos - factores *s* - que determinavam a capacidade de desempenho em certas tarefas. Nesta última linha de pensamento encontra-se Guilford (1967) que identificou 120 factores de inteligência. Esta perspectiva relaciona-se com os olhares sobre o desenvolvimento que defendem a existência de factores específicos.

Howard Gardner (1983, 1985), tendo base o trabalho com crianças sobredotadas, equaciona esta questão em termos de tipos de inteligência. É uma forma diferente de analisar esta problemática. Na verdade, Gardner identificou sete tipos autónomos de inteligência, também referidos como “estruturas da mente”⁴.

Quadro 2. 1. Os tipos de inteligência autónoma de Gardner associados a algumas profissões

TIPO DE INTELIGÊNCIA	EXEMPLOS DE PROFISSÕES
⇒ Quinestésica-corporal	◇ ginastas, bailarinos
⇒ Musical	◇ compositores, executantes
⇒ Linguística	◇ poetas, escritores
⇒ Lógico-matemática	◇ cientistas, matemáticos
⇒ Espacial	◇ arquitectos, artistas
⇒ Interpessoal	◇ peritos em negócios
⇒ Intrapessoal	◇ místicos

⁴ No original “frames of mind”

A escola tradicionalmente ter promovido apenas duas destas estruturas - a linguística e a lógico-matemática - em detrimento das outras. De facto é nas restantes cinco áreas onde génios da música, das artes plásticas, e da dança e teatro deixaram à humanidade um vasto e valioso património⁵.

Retomando a metáfora do arquipélago de Johnson-Laird, conhecemos algo sobre as "ilhas" da compreensão verbal, da aprendizagem, do raciocínio indutivo e dedutivo, das relações espaciais. Contudo, para Sternberg (1988) estes tópicos são relativamente distintos. Há que iniciar toda a exploração do modo como cada um se desenvolve. A existência de factores gerais e comuns, que constitui uma das conclusões que se podem retirar da aplicação de testes de inteligência parecem apontar para a existência de alguma generalidade entre todos os domínios conhecidos. Mas, também é certo que nem todas as capacidades são de domínio geral. Para Sternberg (op.cit.), o sentido das investigações mais recentes na psicologia cognitiva situa-se precisamente na especificidade dos domínios:

"it appears, however, that at least some abilities, such as those represented by metacomponents ou executiva processes, are quite general, and their application in various domains of endeavor must be more fully understood"

Sternberg, 1988., pp. 303)⁶

É essa compreensão que poderá proporcionar uma panorâmica total relativamente à cognição. A teoria de Sternberg preocupa-se com a necessidade de investigar outras áreas da inteligência para além das academicamente valorizadas. Consequentemente, propõe a teoria "triádica",

⁵ O inestimável Mozart, por exemplo, foi um dos maiores génios da música, no entanto não era bom a matemática

⁶ Parece, contudo, que algumas dessas capacidades, como as que são representadas pelas metacomponentes ou processos executivos, são bastante gerais, e a sua aplicação aos vários domínios de envolvimento precisa de ser totalmente compreendida.

Capítulo 2: O conceito de Cognição

que inclui não só a dimensão cultural da inteligência como também os mecanismos subjacentes ao comportamento inteligente.

Quadro 2.2. A teoria triádica de Sternberg

-
- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| • <u>Sub-teoria Contextual</u> | |
| • <u>Sub-teoria exponencial</u> | |
| • <u>Sub-teoria Componencial</u> | ♦ metacomponentes |
| | ♦ desempenho |
| | ♦ componentes de aquisição |
-

O conceito de adaptação presente nas teorias sobre o desenvolvimento humano, revela-se primordial na sub-teoria contextual de Sternberg: o comportamento inteligente reflecte um processo de adaptação intencional ao meio, bem como a possibilidade de se moldar esse meio de maneira a torná-lo mais adaptável às competências, interesses e valores do próprio indivíduo. Na cultura ocidental o comportamento inteligente relacionar-se-ia com as competências académicas e de resolução de problemas, ao passo que noutras culturas seriam mais valorizadas como as competências de caça ou de navegação, das quais depende a sobrevivência dos indivíduos nessas culturas.

A sub-teoria exponencial refere a inteligência como a capacidade para lidar com situações novas. Face à novidade revelamos melhor a nossa inteligência.

Relativamente às componentes subjacentes ao comportamento inteligente, Sternberg aponta a importância das metacomponentes, que identificam o problema a resolver, planificam, escolhem e monitorizam a estratégia de resolução e sublinha, também, o relevo do próprio desempenho,

Capítulo 2: O conceito de Cognição

componentes de aquisição do conhecimento, utilizadas face à nova informação. Dada a sua extensão e elaboração a teoria de Sternberg proporciona uma visão globalizante do fenómeno da inteligência, em termos das suas características e da sua natureza.

Em resultado das suas investigações Sternberg (e.g. 1988, 1995) lança um novo desafio: o da integração dos vários paradigmas ao serviço da compreensão da inteligência, sem perder de vista o objectivo máximo que é, em última instância, compreender o constructo da "inteligência" e adquirir uma compreensão que poderá transcender esse paradigma.

Como sugerido, até há poucas décadas, os estudos que abordavam a questão da inteligência, cingiam-se em larga medida à dita inteligência académica. No entanto, existem outras áreas onde o conceito de funcionamento intelectual também se aplica, constituindo um objecto de estudo.

Um grupo de investigações refere-se à inteligência prática, manifestada no dia a dia, por crianças e adultos que não frequentaram a escola. Merece aqui uma referência o estudo de Carraher, Carraher & Schliemann (1985) com crianças das ruas do Recife, no Brasil. Através de um teste informal, estes autores verificaram que os jovens vendedores de rua eram capazes de utilizar a estratégia da multiplicação para calcular mentalmente os trocos que tinham de dar aos seus clientes, embora não conseguissem resolver essas mesmas contas de aritmética quando testados numa situação de papel e lápis. O que leva a crer que o raciocínio subjacente aos problemas quotidianos se pode situar a um nível mais elaborado do que o demonstrado quando o problema é descontextualizado. Esta linha de pensamento tem sido objecto de vários outros estudos, como os de VanHaneghan, Barron, Young, Williams, Vye & Bransford (1992), que concluem que o envolvimento activo em "tarefas autênticas", ou do

Capítulo 2: O conceito de Cognição

mundo real (tal como desafiava Sternberg) facilita o desenvolvimento de competências intelectuais⁷.

Na última década multiplicaram-se, também, os exemplos de prodígios da inteligência quotidiana, relativos a conteúdos altamente específicos. Scribner (1984) verificou que as pessoas que trabalham em armazéns são capazes de estimar com uma precisão surpreendente o número de grades que se poderão arrumar num determinado espaço. Para tal, não utilizam aquilo que aprenderam na escola. Estes profissionais referem que "bastava olhar e "ver" logo", ou no caso de a grade ter saliências "demorar mais uns segundos para "descontar" o espaço que essas saliências ocupam"⁸.

O mesmo tipo de aplicação prática da inteligência surge no cálculo de probabilidades utilizado pelos apostadores de cavalos profissionais. Ceci e Liker (1986), por exemplo, descrevem como essas estimativas são feitas tendo em conta uma série de variáveis que influenciam as probabilidades de ocorrência da situação. Estas variáveis chegam a atingir o número de dezasseis e incluem dimensões tão subtis como o comportamento de cada cavalo durante corridas anteriores, as condições meteorológicas na última semana, no último mês e no último ano, o estado do piso da pista, etc. A utilização destas variáveis é de tal forma eficaz que os peritos acertam 93% dos casos. Trata-se de uma competência não se relaciona nem com o QI, nem com a escolaridade. Os factores que parecem determinar o sucesso desta capacidade são a motivação e a experiência própria, que não se podem ensinar.

No contexto da inteligência aplicada a problemas da "vida real" Schaie (1990) distingue dois conceitos próximos: (1) a inteligência prática e a (2) perícia e a sabedoria. A inteligência prática consiste na aplicação de competências

⁷ Saliente-se ainda a expressão utilizada por Donaldson (1978) - "*make sense*"

⁸ O autor compara, ainda, o desempenho destes sujeitos com o desempenho de "peritos" em matemática, como sejam, professores universitários de matemática pura. Estes últimos demoravam muito mais tempo a fazer as estimativas e a margem de erro era muito maior.

práticas a actividades do dia-a-dia. Esta capacidade cognitiva parece aumentar com a idade. A perícia e a sabedoria, referem-se a comportamentos que requerem inteligência em domínios específicos.

2. 3. COGNIÇÃO, CONHECIMENTO E PENSAMENTO

Para Lerner & Spanier (1980) existem duas abordagens latas à problemática da cognição: uma mais associada à medição da inteligência, ou seja, a variabilidade dos QIs (que constitui uma **abordagem quantitativa**) e outra relativa à teoria desenvolvimentista da cognição concebida por Piaget (que constitui a **abordagem qualitativa**).

Esta segunda abordagem tem como preocupação fundamental a relação entre cognição e conhecimento. As questões colocadas em termos da abordagem qualitativa são: Como é o conhecimento que cada pessoa possui? O que significa conhecimento? Como se desenvolve?

A análise do que é o conhecimento retoma necessariamente alguns dos aspectos inicialmente discutidos no Capítulo 1 sobre a problemática do desenvolvimento. A definição do que é o conhecimento não é linear. Em termos generalistas, muitos autores discutem o conceito de conhecimento sem o definirem. Note-se, por exemplo, que, em vários manuais sobre a cognição, a palavra "conhecimento" não surge nem no índice remissivo nem no glossário. Associados ao conhecimento surgem uma série de outros termos, como representação, desenvolvimento, aquisição, tipos de conhecimento, base de conhecimentos ou conhecimentos de base...

Chi (1978) refere que o conhecimento afecta o desenvolvimento. À medida que a base de conhecimentos vai crescendo, o número de conceitos e de relações entre esses conceitos também vai aumentando. Associado a este

Capítulo 2: O conceito de Cognição

crescimento está uma ~~mis~~ adequada estrutura de organização desse conhecimento, que se manifesta num conjunto mais apropriado de relações entre conceitos.

Um bom ponto de partida para explorar o termo e tudo quanto ele envolve é o de esclarecer a problemática da representação do conhecimento, que foi afluída no levantamento das questões relativas ao desenvolvimento.

Desde os anos 60/70, eminentes teóricos dividem a representação do conhecimento em verbal ou visual. George Miller (1962) refere que o pensamento ocorre em termos de palavras mais ou menos específicas ou em termos de imagens abstractas ou concretas. Paivio (1986) avança a teoria do código dual. Para o autor, representamos de forma isolada a informação verbal e a visual, sendo, contudo, esta última mais frequente. A ideia já estava presente há mais de dois milénios, quando os oradores gregos e romanos recorriam à imagética para se lembrarem das partes principais dos seus discursos⁹.

Inseparável desta noção está, obviamente, o conceito de memória, ou de armazenamento da informação, bem como a forma como a informação é processada pelo cérebro humano. O problema central para o estudo da **representação do conhecimento** reside no modo como a informação é processada (Anderson, 1995). A representação pode ser baseada na percepção ou no significado. Dentro do conhecimento com base no significado, a informação pode ser representada de três formas diversas: (1) visual, já que temos tendência para nos lembrarmos de uma interpretação significativa de uma imagem e dos seus pormenores (tal como os oradores da Antiguidade), (2) proposicional, onde transformamos uma informação verbal complexa em unidades mais simples, embora abstractas, permitindo relacionar os vários

⁹ Conta-se que os oradores da Grécia Antiga e de Roma Antiga, para memorizarem o seu discurso, imaginavam-se a passear por um caminho que conheciam e associavam um marco

Capítulo 2: O conceito de Cognição

conceitos envolvidos nessa informação, ou, ainda, (3) conceptual, permitindo uma recuperação eficaz do conceito de ordem superior que está subjacente a essa informação, trazendo, assim, inúmeras vantagens ao processamento da informação.

Outra forma de perspectivar o problema da representação é a da distinção entre os conceitos e os procedimentos (Hollyoak & Nisbett, 1988). Os conceitos representam categorias gerais ou específicas da realidade envolvente. Os procedimentos constituem as operações utilizadas para a obtenção de determinada finalidade.

Um outro termo frequentemente utilizado como sinónimo de cognição é **pensamento**. Refira-se, a título de justificação, o número de vezes que uma obra sobre o desenvolvimento cognitivo, isto é, da cognição, descreve o desenvolvimento do pensamento, ou distingue os diversos tipos de pensamentos utilizados nas diversas fases do desenvolvimento. Galotti (1989) define pensamento como algo que vai para além da informação que é dada. De facto, a Psicologia Cognitiva, quando utiliza este termo, refere-se aos esforços conscientes e deliberados feitos pelo indivíduo para concluir uma tarefa. Subjacente ao exercício da descoberta implicado no pensamento, está o processo de **raciocínio**, que significa a transformação da informação dada chegar a uma conclusão (Galotti, 1989)

Contudo o termo pensamento parece ser um tanto amorfo (Hollyoak & Spellman, 1993). Oden (1987) refere que o pensamento, definido em termos latos, é abarcado por todos os ramos da psicologia. Contudo, se for definido de forma estrita, parece não estar presente em nenhuma parte da psicologia. Por vezes o pensamento é referido como todo o processamento de informação inteligente (Hollyoak & Spellman, 1993). Outras vezes é utilizado como um termo tipo "guarda-chuva" (Hollyoak & Spellman, op.cit.) que abarca todos os

importante, como uma coluna, um arco, um templo, a cada momento do discurso. Desta forma conseguiam fazer o seu discurso.

Capítulo 2: O conceito de Cognição.

processos associados com a cognição de "ordem superior", onde se inclui o raciocínio, a categorização, o julgamento e a tomada de decisão. Importa reter a abrangência deste conceito e a sua sobreposição com o termo cognição.

De facto, outro processo relacionado com o pensamento é o de as transformações necessárias para se retirar determinada conclusão e se tomarem decisões em termos da avaliação e escolha das diversas alternativas possíveis. Matlin (1994) defende que em termos de raciocínio, as premissas de que se parte são verdadeiras ou falsas e que as regras utilizadas para se chegar às conclusões têm de ser especificadas. Mas na **tomada de decisão** nem a informação dada é certa ou completa, nem as regras indicam o procedimento entre o ponto de partida, que é a informação, e o ponto de chegada, que é a conclusão. O raciocínio implica, de alguma forma, a certeza, enquanto que subjacente à decisão está a incerteza. Estudos sobre o raciocínio lógico englobam diversos aspectos, entre os quais, o raciocínio condicional (se... então...); os silogismos, as analogias e a detecção de erros lógicos.

A questão fundamental é decidir se se pensa com os fundamentos ou se pensar é fundamental. Este paradoxo referido por Greeno (1992) é mais expressivo na língua inglesa: *"thinking with the basics" or "thinking is basic"*. Quando se pensa com os fundamentos é necessário disponibilizar o conhecimento de base, mais ou menos aprofundado num determinado domínio, para o colocar ao serviço do processo de aprendizagem, de descoberta, de resolução de problemas. Quando se adopta a outra atitude: a de que pensar é fundamental, esta especificidade do conhecimento não surge como tão significativa, pois o que importa é agir sobre a informação trabalhada. Seguindo esta abordagem o que importa em termos de desenvolvimento do pensamento é, desde início, aprender a pensar e a agir sobre o conhecimento.

A génese do conhecimento, da cognição, do pensamento, do raciocínio e da inteligência, ou melhor, a forma como este(s) processo(s) se desenvolve(m) foram a preocupação central da vasta obra de Piaget. Num dos últimos textos, o

Capítulo 2: O conceito de Cognição

autora (Piaget, 1969) aponta para a importância de se definir claramente o que é a inteligência. Afirmar que as funções intelectuais essenciais consistem na compreensão e na invenção, ou seja, na construção de estruturas a partir da estruturação da realidade. Compreensão e invenção são, para Piaget (1969), duas funções inseparáveis. A fim de podermos compreender um determinado acontecimento, temos de reconstituir as transformações de que ambos resultam. O problema da inteligência associa-se inevitavelmente à questão epistemológica fundamental: a natureza do conhecimento (Piaget, op.cit.). Piaget (cf. 1970, 1977) concebe a cognição como um processo activo e interactivo. Constitui um processo de avanços e recuos permanentes entre o indivíduo e o meio. Estes avanços e recuos são tomados num sentido dialéctico, ou seja, nunca ocorrendo dentro do indivíduo nem exclusivamente no seu exterior. Talvez o termo que Piaget mais utiliza para descrever o processo cognitivo é o da regulação (Piaget, 1970, 1979). A cognição é, assim vista, como um processo regulador, afectando o indivíduo, que simultaneamente afecta o meio onde vive. Flavell (1985) fornece uma descrição esclarecedora sobre a forma como Piaget perspectiva a relação entre sujeito e meio. A pessoa não copia o mundo nem o aceita de uma forma passiva, como se fosse algo completo. Mas também não o ignora, não criando uma concepção autista, individual e imaginária. De facto, ao longo da sua obra está constantemente presente a noção de acção, que conduz Sprinthall & Sprinthall (1990) a interpretarem a teoria Piagetiana como um binómio "inteligência-acção". Citando Piaget:

*To know an object is to act upon it and to transform it, in order to grasp the mechanisms of transformation as they function in connection with the transformative actions themselves.*¹⁰

Piaget, 1969, pp. 7

¹⁰ "Conhecer um objecto é agir sobre ele e transformá-lo, de forma a compreender o mecanismo dessa transformação na medida em que funcionam em relação com as transformações propriamente ditas", Piaget, 1969, pp. 7.

Aliás, Piaget refere-se constantemente a este "binómio. Aliás, em 1963 escreve que: "a origem das capacidades intelectuais deve ser procurada nas acções do sujeito e nas experiências que ele realiza" (Piaget & Inhelder, 1963, pp. 160).

2. 4. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRIATIVIDADE

Não faz sentido explorar a temática da cognição sem referir dois dos seus mais interessantes domínios: o da resolução de problemas e o da sua relação com a problemática da criatividade. Porque a resolução de problemas assume uma relevância particular nesta abordagem revela-se de particular importância clarificar alguns dos processos nela envolvidos.

: Matlin (1994) refere que para que um problema exista são necessárias pelo menos três condições: existir um fosso entre a posição em que se está e a que se deseja atingir, não se conhecer a forma de se ultrapassar esse fosso e, ainda, compreendê-lo como tal. A compreensão do problema envolve necessariamente uma representação interna. Greeno (1978) aponta três requisitos para a compreensão do problema: (1) este tem de ter coerência (no sentido de a informação não estar fragmentada) ; (2) tem de ter correspondência (entre a sua representação interna e o material com que é apresentado), e, (3) deve relacionar-se com o conhecimento anterior de quem o entende como tal.

Para Matlin (1994) o modo como as diferentes pessoas abordam os problemas depende de uma série de factores. A análise desses factores é relevante para a compreensão do processo de desenvolvimento, já que, como se referiu, alguns desenvolvimentistas consideram que o que se poderá desenvolver são estratégias cada vez mais eficazes de resolução de problemas (c.f. Case, 1978, 1985; Siegler, 1978, 1989).

2. 4. 1. PERÍCIA

Fundamentalmente, a perícia depende da quantidade de informação específica sobre determinado domínio, não constituindo um problema de generalização do desenvolvimento. Se por um lado é verdade os peritos conhecem mais conceitos do que os não peritos sobre o domínio específico domínio do conhecimento, por outro, também sabem mais sobre a resolução de problemas nesse mesmo domínio. Por exemplo, Seifert, Hoffnung & Hoffnung (1997), ilustram estes aspectos com o que se passa no domínio-da matemática: os peritos neste domínio lembram-se das fórmulas matemáticas, das equações e dos métodos através dos quais resolvem os problemas matemáticos com que se deparam. Conseguem, entre outras "manifestações" da sua perícia compreender que determinada equação proposta, mesmo que constitua uma "novidade", é semelhante a outra e, conseqüentemente, lembrarem-se do modo como utilizou a equação conhecida, aplicando esse princípio à situação-problema.

Assim, a comparação entre o comportamento de resolução de problemas por parte dos peritos num determinado domínio e por parte de pessoas inexperientes nesse mesmo domínio tem-se revelado indispensável na compreensão dos processos cognitivos. Os trabalhos de Ceci & Liker (1986), de Chi (1984), de Glaser (1992), de Novick (1988), entre muitos outros, têm contribuído para a diferenciação da forma como os peritos resolvem problemas, tanto na fase inicial dessa resolução como nas fases intermédias, existindo aqui várias distinções consideradas em termos estruturais.

MEMÓRIA: Uma das diferenças mais explícitas entre peritos e não peritos tem a ver com a memória para reter e disponibilizar a informação relacionada com o domínio da perícia. A memorização da informação relevante constitui um passo essencial para a resolução de problemas (c.f. Chi, 1984; Matlin, 1994)

BASE DE CONHECIMENTOS OU CONHECIMENTOS DE BASE: Hunt (1989) refere-se a estes conhecimentos como "esquemas" e apontou-os como uma das chaves da diferenciação entre peritos e não-peritos. Um dos vários estudos que confirmam esta ideia é o de Chi (1989) que verificou que os não-peritos no domínio desta disciplina falhavam em termos do conhecimento relevante sobre os princípios da física. Carey (1985) considera a proposta de que a perícia pode ser tratada como um *continuum*, onde num dos extremos se encontra a ausência de conhecimentos aprofundados, e no pólo oposto a mestria desses conhecimentos, que conduzem a uma aplicação mais eficaz de estratégias de resolução de problemas.

REPRESENTAÇÃO: Sabe-se também que os peritos representam a informação de uma forma diferente. Os não peritos utilizam representações ingênuas dos problemas enquanto que os peritos representam o problema de forma abstracta, recorrendo a imagens mentais ou diagramas que facilitam a sua resolução (Matlin, 1994).

PERCEÇÃO DE SEMELHANÇAS ESTRUTURAIS: Os peritos conseguem reconhecer semelhanças com outros problemas e não se distraem com semelhanças aparentes (Glaser & Chi, 1988).

ELABORAÇÃO DE ESTADOS INICIAIS: Os não-experientes tendem a não reter o essencial de um enunciado problemático, enquanto que os especialistas são capazes de elaborar o estado inicial do problema.

VELOCIDADE E EFICÁCIA: Outro aspecto que distingue um especialista de um "novato" é o facto de as operações que utilizam na resolução de problemas serem automáticas, o que o torna mais coerentes e eficientes na planificação da

Capítulo 2: O conceito de Cognição

resolução. Outra distinção é a utilização de um processamento paralelo em vez de sequencial.¹¹

CAPACIDADE METACOGNITIVA: Uma melhor monitorização da resolução é característica das pessoas experientes, levando-os a um melhor juízo acerca da dificuldade do problema, dos erros cometidos e do tempo de resolução. Isto é, os especialistas são mais conhecedores da forma como chegam à solução (cf. Brown, 1974; Flavell, 1977).

PREDISPOSIÇÃO MENTAL

Para Matlin (1994), quem resolve um problema possui uma predisposição mental e, conseqüentemente, continua a utilizar a solução que se revelou eficaz em problemas anteriores, ainda que o problema pudesse ser abordado de formas mais simples. Deste modo a predisposição mental pode dificultar a resolução de um problema, que a rigidez é susceptível de constituir um entrave.

A definição do problema e o "insight" necessário para se alcançar algumas soluções (ou seja, ver o problema de uma forma não habitual) constituem características do problema em si, que, em conjunto com a perícia e a predisposição mental).

¹¹ Esta problemática é referida por Anderson (1995). Para McClelland, Rumelhart & Hinton (1986), o processamento paralelo assume que a informação é representada em padrões de activação de elementos neurais. A outra forma de representação é em termos de uma sequência determinada.

2. 4. 2. CRIATIVIDADE

O estudo da criatividade constitui uma fonte de informação extremamente rica sobre a cognição. Representação uma forma menos "rotineira" de olhar a questão da resolução de problemas, ou seja, leva a uma resolução muito mais aliciante. A valorização do pensamento criativo revela-se importante na medida em que este tem permitido, ao longo dos tempos, a descoberta de novos conhecimentos. De facto, uma das suas definições mais latas sugere que se trata da descoberta de uma solução que seja simultaneamente invulgar e útil. Relativamente ao estudo da criatividade Sternberg (1995) avança a seguinte ideia:

Research in creativity has taken on the role of a prodigal stepson to research on intelligence. The research in creativity is a "stepbrother" because although it is in the same family, it never quite seemed, to many of those who follow it, to measure up. And indeed, it is the work in creativity that is continually compared to work in intelligence, rather than the other way round. The stepbrother never seems to be quite as good or quite as well accepted, regardless of what it does. The stepbrother is prodigal because of its tendency to go beyond accepted bounds, and even at times to be grandiose.

Sternberg, 1995, pp. vii¹²

Esta referência permite talvez entender a crença de que o estudo da criatividade constituiu um objecto impesquisável, chegando alguns a considerá-la como uma entidade "à-parte" (como apontam Torrance, 1993 e Tardiff & Sternberg, 1993). Para a ilustração deste sentimento basta mencionar Torrance (1993): O autor reforça esta ideia quando diz que a criatividade desafia qualquer definição precisa, que ela é quase infinita e que muito dela é invisível, não verbal e inconsciente.

¹² A criatividade é "enteada", embora pródiga, da inteligência. Enteada porque nunca pareceu chegar-lhe "aos calcanhares", em termos de investigação. Pródiga porque o seu estudo revela-se "grandioso".

Capítulo 2: O conceito de Cognição

Para o autor a sua definição passa por uma série de critérios: o da novidade; o da não-conformidade; o da veracidade; o da generalização e o da surpresa. Inclui, também uma série de níveis: a criatividade expressiva; a produtiva; a inventiva; a inovadora e a emergente (Taylor, 1959, citado em Taylor 1995).

A criatividade pode ser vista através de uma série de imagens, brilhantemente construídas por Torrance (op.cit.: Ela significa o pretender saber; o escavar cada vez mais fundo; o olhar duas vezes; o ouvir cheiros; o riscar erros; o entrar; o sair; o ter uma bola; o recortar buracos para se poder ver; o queimar etapas; o ligar-se ao sol; o construir castelos de areia; o cantar no seu próprio tom; o apertar a mão ao amanhã... O autor sugere, assim, carácter multifacetado da criatividade. Para Tardiff & Sternberg (1995) a criatividade, tal como a comida, tem muitas características e os psicólogos, tal como os cozinheiros e os provadores, só agora começam a saber distingui-las.

Igualmente polémica tem sido a melhor forma de a avaliar e de a estudar. Uma boa sùmula desta área de trabalho é a conclusão a que Torrance (1981, citado em Torrance, 1995) chegou após duas décadas de estudo: é necessário inteligência para se ser criativo, mas também é verdade que é preciso criatividade para se ser inteligente. Assim, a inteligência e criatividade não podem ser olhadas separadamente.

Ainda que a avaliação e o estudo da criatividade tenha originado debates teóricos e, sem dúvida, criativos, originais, diferentes e úteis, tem havido alguma concordância sobre a forma de a promover. Destaca-se neste campo o trabalho de Gallagher (1985) sobre a estimulação da criatividade na criança. A fluência de ideias, a originalidade e a flexibilidade têm sido reveladas por este autor como características essenciais na promoção do pensamento criativo. Outros estudos que exploram esta temática têm sublinhado alguns dos factores que influenciam a criatividade (Matlin, 1994):

Capítulo 2: O conceito de Cognição

"Brainstorming": O princípio de Osborn, que remonta a 1957, sugeria que quanto mais ideias se conseguissem produzir, maior a riqueza dessas ideias e, conseqüentemente, maior a criatividade. No entanto, alguns autores, como Weisberg (1985) sugerem que a criatividade não dependem desta produção idiográfica, afirmando mesmo que quanto maior o número de ideias, menor a sua qualidade.

Analogias: Gordon, em 1961, sugeriu que a cinética encoraja a utilização de analogias no pensamento criativo. Estas analogias podem ser pessoais, directas ou simbólicas. Embora vários autores refiram a sua eficácia, não existem, para Matlin (1994) dados experimentais suficientes que permitam concluir que o uso de analogias enriquece realmente a criatividade.

Incubação: Uma crença muito comum sobre o trabalho criativo é a de deixar algum tempo de "repouso" entre uma primeira e uma segunda abordagem. Muitos artistas, cientistas e outros criativos relatam a eficácia deste período de tempo para o desenvolvimento de soluções criativas. Contudo, não existem estudos experimentais que permitam confirmar a sua verdadeira eficácia (Matlin, 1994).

Outros aspectos têm sido igualmente associados à criatividade. Sob determinadas condições, consegue-se ser mais ou menos criativo. Por exemplo, quando sabemos que estamos a ser avaliados, observados ou recompensados somos menos criativos, bem como em situações de competição ou de escolha limitada.

2. 5. CATEGORIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO E COGNIÇÃO

Implícito na discussão anterior está o facto de que organizamos a informação à nossa volta em termos de categorias. Doutro modo esse mundo aparecer-nos-ia de forma caótica. Esta área tem sido largamente debatida nos últimos anos. Desde Rosch (1973) que se tem aprofundado o interesse pelo estudo da organização dessas categorias. As categorias são organizadas de acordo com protótipos: decidimos se um determinado item pertence ou não a uma dada categoria comparando-o com o elemento mais típico dessa mesma categoria, que serve assim de exemplo, ponto de referência, permitindo um julgamento rápido das semelhanças com essa família de conceitos. As próprias categorias estão organizadas em vários níveis que vão do mais geral ao mais concreto. Contudo, este modelo não olha para os conceitos de uma forma estanque: os conceitos são instáveis e culturalmente determinados (e.g. Lakoff, 1987). Particularizando o desenvolvimento da categorização, uma série de autores têm desde os anos 70 dedicado a sua investigação ao modo como estas categorias se vão formando e transformando com a experiência.

Outro domínio onde esta perspectiva tem proliferado é o da aplicação da psicologia à educação. Há mais de três décadas de anos que se reconhece que uma aprendizagem conceptual é não só mais eficaz como também mais duradoura (Bruner, 1960, 1966; Gopnik & Melzoff, 1987). Esta linha de investigação sugere igualmente a possibilidade de facilitar o desenvolvimento dos processos de organização da informação e, consequentemente, da cognição.

É precisamente neste último contexto o da formação de conceitos, que é representada pelo grupo de teóricos que se dedicam ao estudo do desenvolvimento da categorização (Markman, 1989; Rosser, 1994, Smith, 1988, entre muitos outros), que se têm feito fortes críticas à teoria de Piaget, demonstrando as suas limitações em termos de explicação do próprio processo de desenvolvimento cognitivo.

Capítulo 2: O conceito de Cognição

O estudo do desenvolvimento da categorização passa pela descrição dos conceitos mais significativos para a abordagem experimental. A própria noção de conceito, o reconhecimento das suas várias funções (a economia cognitiva, a procura do que está para além da informação que é veiculada, a combinação de conceitos), a análise dos seus conteúdos em termos das suas definições (a visão clássica, onde se inclui Piagetiana (Rosch, 1973), os efeitos de tipicidade, a noção de protótipo, os conceitos naturais e clássicos), a organização de hierarquias conceptuais e as suas combinações possíveis têm clarificado vários aspectos do desenvolvimento cognitivo.

Vários estudos sobre o processo da categorização em crianças de idades compreendidas entre os seis meses e o final da adolescência (estudantes do ensino superior) têm levado importantes conclusões. Trata-se, na sua maioria, de estudos de laboratório que tentam da forma mais aproximada possível reproduzir o que acontece em termos do desenvolvimento natural da criança (Kemler-Nelson, 1990, entre outros).

Centram-se essencialmente na relação entre a categorização e a linguagem (Hutchinson, 1986; Kemler-Nelson, 1990; Markman, 1989; Mervis, 1987), na aprendizagem de novas categorias manipuladas experimentalmente (Gelman, 1988, Kemler-Nelson, 1990), na fundamentação experimental de modelos teóricos da categorização (Rosch, 1975, 1984, Smith & Medin, 1981, Medin & Ross, 1992, Keil, 1989), na problemática da classificação e da inclusão de classes e, ainda, nas influências culturais, como no caso da familiaridade ou perícia em determinado domínio (Chi, 1984, 1988).

As idades mais estudadas nesta literatura vão dos 18 meses aos 5 anos, embora tenham surgido já nesta década alguns estudos relativos às idades correspondentes à escolaridade primária. São, no entanto, poucas as investigações dedicadas à categorização no início da adolescência, ou seja, a altura em que se passa das operações concretas para as operações formais.

Capítulo 2: O conceito de Cognição

Em relação a esta faixa etária há algumas questões pertinentes, quer para a compreensão do processo de categorização, quer para o ensino de conceitos:

a) Que diferenças de categorização podem ser atribuídas ao desenvolvimento (idade e desenvolvimento cognitivo), aos factores intelectuais (inteligência global; avaliação de professores/pais), ou ao conhecimento específico de um determinado domínio (perícia *versus* não domínio)?

b) Em que medida o modo como as categorias estão organizadas (i) difere com a idade?; (ii) o que distingue crianças peritas das não peritas numa determinada área de conhecimentos, por exemplo, na área dos dinossauros (Chi, Hutchinson & Robin, 1989); no xadrez (Chi, 1984); em áreas relacionadas com determinados acontecimentos, como o tempo histórico; acidentes geográficos; no futebol ou na astronomia.

As respostas a estas questões têm mostrado que quanto mais se conhece sobre determinado domínio específico do conhecimento, melhor se organiza essa informação, permitindo relacionar os vários conceitos de uma forma mais rica e mais acessível, facilitando, assim, a sua recuperação (e.g. Chi, 1984). Em termos de desenvolvimento, quanto mais se conhece, "melhor" se conhece, no sentido de se utilizar esse conhecimento de uma forma mais eficaz.

2. 6. CONCLUSÃO

Analizados uma série de conceitos englobados no domínio dos fenómenos cognitivos, parece não haver dúvidas na literatura que a preocupação central da cognição é o **conhecimento**. Mais concretamente, essa preocupação relaciona-se com a aquisição e o uso do conhecimento, ou seja, com as estruturas e processos envolvidos na sua aquisição e utilização.

No conceito de cognição incluem-se alguns aspectos que poderão clarificar a compreensão do desenvolvimento cognitivo:

PROCESSOS COGNITIVOS:

Gibson & Chandler (1988) consideram-nos como as actividades mentais que estão envolvidas no armazenamento, transformação, recuperação posterior da informação e na resolução de problemas.

ESTRATÉGIAS COGNITIVAS:

"Uma estratégia é um conjunto de processos de decisão que determina quais as sequências de acções a realizar" (Chi, 1978). Esta definição de Chi revela a abrangência da utilização deste termo. Estas estratégias podem ser gerais ou de domínio específico. A clarificação de ambas parece estar na base de algumas perspectivas discordantes.

ESTRUTURA COGNITIVA:

Piaget surge como o “responsável” por este conceito, no sentido em que os seus apoiantes e críticos se fundamentaram nele para se decidirem sobre a existência ou não de uma estrutura cognitiva mais ou menos rígida. Este termo foi utilizado por Piaget para denominar o processo mental que resulta da equilibração, tendo também utilizado o termo **esquema** como seu sinónimo.

Rosenshine (1995) refere que as estruturas de conhecimento são redes interligadas nas quais se armazena a informação. O tamanho destas estruturas, o número de conexões, a sua força e a organização e a riqueza das relações são importantes para o processamento de informação e a resolução de problemas.

Importa discutir, então, o modo como estes fenómenos cognitivos se desenvolvem. Os próximos capítulos discutem algumas perspectivas sobre o desenvolvimento cognitivo.

CAPÍTULO 3

O MODELO PIAGETIANO DE DESENVOLVIMENTO

3.1. NOTA INTRODUTÓRIA

Apresentaremos no presente capítulo o modelo que para muitos autores continua a ser o mais abrangente, sendo no final dos anos 90 muito pertinente, até porque,

"de facto, até agora, nenhuma teoria teve tanto impacte na psicologia do desenvolvimento como a teoria de Piaget."

Lourenço, 1994, pp. 12

3.1.2. PIAGET: AS RAZÕES DA ESCOLHA

Sem dúvida, a revisão da teoria piagetiana parece de todo o interesse para o estudo em questão. Aliás, parece difícil iniciar uma investigação sobre o desenvolvimento cognitivo sem se partir de um determinado quadro de referência teórico - tendo a teoria de Piaget sido a eleita, por razões que no decorrer da exposição se irão tornando evidentes. O modelo de desenvolvimento cognitivo concebido por Piaget, desde o início dos anos '20 até aos anos '70 e que foi largamente divulgado e popularizado nos Estados Unidos da América na década de 60, longe de ser apenas um marco histórico, é ainda hoje fonte de inspiração, mais ou menos assumida, para a maior parte dos estudos actuais sobre o desenvolvimento dos processos cognitivos, tanto pela sua pertinência, como pela sua actualidade, veracidade e solidez conceptual.

Capítulo 3. O modelo piagetiano de desenvolvimento

A forma como Piaget perspectiva todo o processo de desenvolvimento, particularmente os conceitos de estrutura e de equilíbrio, reflectem-se ainda hoje, na forma como tanto a psicologia do desenvolvimento como a própria educação concebem o crescimento da criança e do adolescente. Exemplo disso são todas as confirmações, explicações alternativas ou críticas presentes em estudos desenvolvimentistas elaborados nas últimas três décadas acerca de noções piagetianas. Exemplo disso é também a constatação de Alyson Davis (1991) sobre os professores, que entrevistou se lembrarem todos, sem excepção, do nome de Piaget como o teórico que mais influenciou as suas práticas pedagógicas. Estes docentes entrevistados por Davis (op.cit.) descrevem conceitos desenvolvimentistas aprendidos durante a sua formação, que decorrerem da teoria piagetiana.

Como Vygotsky (1930/1978) reconhece, a psicologia deve muito a Piaget e não é exagero afirmar que ele revolucionou o estudo do pensamento e da linguagem da criança, proporcionando uma abordagem inovadora caracterizada por uma abrangência invulgar. Na realidade, os pressupostos de que Piaget parte são muitíssimo creíveis. É natural que a forma como representamos o mundo - as estruturas mentais ou os esquemas - se modifiquem sistematicamente à medida que nos desenvolvemos. Vamos acumulando modos de representação da realidade, que permitem uma adaptação cada vez mais eficaz. Outra ideia central que Mayer (1992) aponta é a de que o conhecimento é mediatizado e não imediato, ou seja, não registamos passivamente a relação entre a nova informação e o conhecimento existente. Construimos activamente essa relação contínua e dinâmica. O que motiva o desenvolvimento cognitivo é algo intrínseco e comum a todos os seres vivos: a procura de nova informação ligeiramente mais complexa do que a existente. Uma outra premissa presente na teoria piagetiana e descrita por Mayer (op.cit.) é a de que o desenvolvimento é dialéctico, existindo uma interacção contínua entre o desejo de possuir uma estrutura de conhecimentos organizada e a

necessidade de nova informação que perturba constantemente a organização anterior.

Piaget deixou, ainda, um constructo incontestável: o de que o conhecimento é sinónimo de interacção. A criança "inventa" o conhecimento através de uma exploração activa do seu ambiente. O conhecimento é crescente e vai permitindo cada vez mais uma compreensão mais profunda da realidade e de quem a conhece, através de um sistema de balanceamento entre o conhecedor e a realidade, que é a equilíbrio.

Para além disso, deixou uma série de conceitos que dificilmente conseguiram ser contestados. A noção de que o desenvolvimento progride através de "estados"¹ qualitativamente diferentes; a noção de que operamos activamente sobre o meio; a noção de que retiramos desse meio que nos circunda aquilo que "podemos" e, ainda, a noção de que procuramos encontrar um equilíbrio entre o que é novo e o que já sabemos.

Biggs & Moore (1993) referem que os contributos deixados por Piaget são os seguintes:

- (1) O reconhecimento de que as estruturas inatas interagem com as operações da pessoa sobre o meio.
- (2) A ascensão do construtivismo, que realça a construção do conhecimento por parte do indivíduo.
- (3) Os processos de assimilação e de acomodação são hoje reconhecidos como processos de codificação - recodificação².

¹ Optou-se pela palavra "estado" e não "estádio" nesta fase da exposição, dada a polémica gerada em redor desta segunda. Estados, neste sentido significa modos de pensar, padrões de raciocínio, tendências para se pensar de determinada forma em determinada idade, enfim, o funcionamento cognitivo "preferencial" de uma determinada idade sem supor uma estrutura subjacente.

² Biggs & Moore adoptam, claramente, uma posição "cognitivista", de acordo com a classificação proposta por Almeida & Moraes (1988)

- (4) A acomodação/recodificação associa-se à motivação intrínseca.
- (5) O contexto da aprendizagem deve ter em conta a auto-regulação e a interacção com os outros.

Estes contributos revolucionaram a forma de olhar a criança, o seu desenvolvimento cognitivo, bem como o pensamento educacional e o modo em que se pode intervir nesse mesmo desenvolvimento.

3.2. VARIANTES E INVARIANTES

As questões que preocuparam o espírito de Piaget centram-se em redor do conhecimento. O que é o conhecimento? Como se desenvolve? Como se organiza? Como é utilizado? Como se modifica? Fundamentalmente, foram estas questões que motivaram a vastíssima obra de Piaget.

Tendo estas questões como pano de fundo, podem-se, contudo, concretizar algumas das preocupações fundamentais de Piaget. Uma delas, expressa no final da sua vida é revelada na décima quarta conversa com Bringuier:

"Como se pode atingir o novo? É talvez esse o meu problema central."

Piaget, in Bringuier, 1978, pp. 213

De forma a compreender mais claramente a profundidade desta questão sobre a natureza dos "novos possíveis", isto é, sobre o modo como uma nova ideia abre novas possibilidades ao sujeito, é necessário reflectir sobre alguns conceitos subjacentes.

Para Piaget o que parece ser fundamental no desenvolvimento são as **estruturas** que cada um de nós vai construindo ao longo da nossa vida e, que, conseqüentemente, se vão modificando à medida que se vão desenvolvendo. Nada é dado à priori neste processo de desenvolvimento, a não ser alguns pontos limitados (por exemplo, a herança biológica que não escapa a ninguém) sobre os quais todo o resto se apoia. Estas estruturas são construídas exclusivamente a partir da interacção entre o sujeito e o meio, ou seja, as actividades do sujeito e as reacções dos objectos que o meio lhe proporciona (interacção esta fundamental em qualquer "olhar" sobre o desenvolvimento). E são essas mesmas estruturas que proporcionam, por sua vez, as acções físicas ou mentais do sujeito sobre o seu meio e, que, deste modo, lhe permitem a sua compreensão. E esta interacção constante entre sujeito e objecto constitui a chave fundamental da teoria de Piaget, considerando, por isso, a criação de novas estruturas o verdadeiro problema do desenvolvimento (Bringuier, 1978).

A emergência de uma nova estrutura é vista como um potencial da própria estrutura. A sua génese pressupõe a existência de uma estrutura anterior, nunca constituindo um começo absoluto, já que a estrutura parte sempre de uma mais simples. Este facto revela claramente a construtivista da abordagem de Piaget e, ainda, a noção de variantes estruturais, ou seja, de estádios, como algo que se vai constantemente modificando nas nossas vidas.

A definição que Piaget vai dando, ao longo da sua obra, do conceito de estrutura nem sempre é esclarecedora. É o próprio Piaget que em 1968, por exemplo, se evoca este aspecto:

"porque as estruturas invocados adquiriram significações cada vez mais diferentes"
Piaget, 1968/1981, pp. 9

Esta mesma ideia - a da complexidade da estrutura - conduz Piaget a explicar a Bringuier (1978) que a estrutura passa pelo termo "sentimento".

Sentimento este que é novo para o sujeito e que é encarado como uma necessidade de encerramento da própria estrutura.

Para Piaget, as estruturas são formas de organização da actividade mental - motora, intelectual e afectiva - considerada através das suas dimensões - individual e social (Piaget, 1973). Constituem um sistema de ligações entre os objectos do meio que todo o indivíduo pode e deve utilizar (Piaget, 1972). Uma estrutura compreende três características essenciais: a totalidade (aliás, Piaget concebe as estruturas como sendo de conjunto), as transformações e a auto-regulação (Piaget, 1968/1981).

O funcionamento cognitivo é visto como um sistema activo que selecciona e interpreta a informação do meio à medida que vai construindo o seu próprio conhecimento. A **adaptação** revela-se determinante nesta interacção contínua entre sujeito e meio. Consiste numa função invariante, sempre presente ao longo do desenvolvimento, em que dois processos entram em jogo: a **assimilação** (a aplicação "do velho ao novo") e a **acomodação** (o ajustamento do conhecimento ou a reestruturação que permite uma nova leitura da situação, pressupondo que "o novo modifica o velho"). O jogo entre a assimilação do meio à mente e da acomodação da mente ao meio (Flavell et al., 1993) tende ao equilíbrio, embora este nunca seja atingido.

Embora seja óbvio que a teoria de Piaget não se reduz ao jogo entre estas duas vertentes fundamentais: as estruturas variáveis e as funções invariantes, uma reflexão sobre ambas auxilia a compreensão do pensamento de Piaget. Por um lado, as estruturas organizam a leitura que a pessoa vai fazendo do meio à sua volta. Por outro, algo se vai mantendo constante, ou, em última análise, invariável. Algo que é o processo que move a tentativa de encontrar um equilíbrio entre os mecanismos da assimilação e da acomodação.

Para Piaget (cf. Piaget & Inhelder, 1966) o desenvolvimento mental da criança surge como uma sucessão de três grandes construções - os **estádios** de desenvolvimento. Estes estádios, que constituem a integração de estruturas sucessivas, cada uma das quais conduz à construção da seguinte, obedecem a três critérios:

(1) A ordem de sucessão é **constante** (embora as idades que os caracterizam possam variar de indivíduo para indivíduo³).

(2) Cada estágio é caracterizado por uma **estrutura de conjunto**. É essa estrutura que determina não só o que ele é capaz ou incapaz de fazer, como também o que é "obrigado a fazer" (Piaget, 1972).

(3) As estruturas de conjunto são **integrativas**, não se substituem umas às outras. Cada estrutura resulta da precedente na medida em que a integra. Simultaneamente também prepara a estrutura que se segue, acabando por se integrar nela.

3.3. EQUILIBRAÇÃO, REESTRUTURAÇÃO E CONFLITO

Piaget (cf., 1966, 1969, 1977) argumenta que a maturação biológica, a experiência sobre os objectos e a interacção social constituem três factores "desarmónicos" que não conduzem, por si, a um desenvolvimento dirigido. O que leva à harmonia é a **equilibração**. Desempenhando um papel essencial no desenvolvimento, a equilibrar consiste num mecanismo interno que leva a construções parciais e à passagem para o

³ Piaget & Inhelder acrescentam: "conforme o grau de inteligência ou de um meio social a outro" (Piaget & Inhelder, op.cit., pp. 166).

estádio seguinte. Constitui um processo de equilíbrio, no sentido de auto-regulação, isto é, "de sequência de compensações activas do sujeito em resposta às perturbações exteriores" (Piaget, 1977) e também de regularão retroactiva e antecipadora. Como Piaget (1969) explica:

*"Operativity is neither preformed once and for all nor explicable solely by external contributions of experiment or social transmission: it is a product of sucessiva constructions, and the principal factor in this constructivism is an equilibration achieved by autoregulations that make it possible to remedy momentary incoherences, to resolve problems, and to surmount crises or periods of imbalance by a constant elaboration of fresh structures that the school can either ignore or encourage according to the methods it employs"*⁴

Piaget, 1969, pp. 15

Processo central no desenvolvimento e na formação de conhecimentos (Piaget, 1977) a equilibração conduz a estados de equilíbrio, qualitativamente diferentes, que só em alguns casos constituem o regresso a um equilíbrio anterior. Nunca há um ponto de paragem: há apenas uma paragem provisória. Os estados de equilíbrio são, assim, sempre ultrapassados. Piaget concebe o conhecimento como o levantamento de problemas novos à medida que se vão resolvendo os precedentes. Em termos lógico-matemáticos a estrutura concluída pode originar diferenciações em novas sub-estruturas ou integrações em estruturas mais amplas. O processo de equilibração pode ser visto como uma motivação intrínseca, compelindo o sujeito para uma necessidade de construção e de ultrapassar os desequilíbrios.

⁴ "A capacidade de operar não é formada *à priori*, de uma vez por todas, nem pode ser explicado exclusivamente pelos contributos externos da experiência ou da transmissão social: é o produto de construções sucessivas e o principal factor neste construtivismo é uma equilibração alcançado pelas auto-regulações que possibilitam a remediação de incoerências, a resolução de problemas e a superação de crises ou periodos de desequilíbrio através de uma constante elaboração de novas estruturas que a escola pode ignorar ou encorajar de acordo com os métodos que utiliza"

Por tudo isto, um dos conceitos a incorporar na presente investigação é o de equilíbrio e, em particular, a reflexão aprofundada que Piaget (1977) fez sobre as três formas de equilíbrio presentes na aquisição de conceitos operatórios: o comportamento tipo alfa, o comportamento tipo beta e o comportamento tipo gama.

Para Piaget (1977) a equilíbrio é uma "marcha" para um equilíbrio melhor, na qual é difícil⁵ distinguir o que diz respeito à equilíbrio enquanto tal e o que provém das construções propriamente ditas. São aspectos complementares e "solidários". Na medida em que consiste na procura de um novo equilíbrio, o processo de equilíbrio constitui um processo de sucessivas reequilibrações.

As **reequilibrações** mais importantes para o desenvolvimento consistem na formação de um equilíbrio novo, mais capaz de auto-organização, ou regularão. É a chamada "equilíbrio majorante" (Piaget, 1977). Partindo do princípio de que o desenvolvimento do conhecimento consiste numa procura e subsequente resolução de problemas inovadores (uma vez que já se resolveram os problemas antigos), o conceito de **perturbação do conhecimento** e das formas de apreciar e de minorar essa perturbação constitui factor essencial da teoria. E, nesta linha, Piaget distingue três tipos de comportamentos quanto às relações entre modificações e compensações: o tipo alfa, beta e gama.

Tipo alfa: Neste tipo de comportamento de equilíbrio um facto novo pode produzir uma perturbação ou pode não chegar a produzir qualquer tipo de modificação no sistema. Um exemplo deste último caso, em que não chega a existir uma modificação, é o da apresentação de um elemento novo num conjunto que está preparado para o receber. Uma ilustração de um caso em que existe perturbação seria a de uma experiência que entra em contradição com a descrição anterior do sujeito, como seja, num problema

⁵ Segundo Piaget (1977) mesmo impossível.

de classificação, a presença de um objecto inesperado que não é passível de ser classificado pelos critérios anteriormente adaptados.

Produz-se uma reequilibração através de um comportamento do tipo alfa quando a perturbação é mínima e a compensação é introduzido pelo sujeito, num sentido oposto à perturbação ou quando a perturbação é mais forte e a perturbação é anulada ou posta de parte pelo sujeito. Aproveitando o exemplo anterior, da classificação, seria, neste caso, o sujeito continuar a construir o conjunto sem ter em conta as diferenças ou fazer um conjunto isolado para "encaixar" o elemento perturbador, sem rever os arranjos anteriores.

Tipo beta: O comportamento beta consiste em integrar no sistema o elemento externo perturbador no sistema, não anulando a perturbação ou rejeitando o novo elemento como no tipo de comportamento alfa, mas, antes, modificando o próprio sistema através de uma "deslocação do equilíbrio" até que o novo facto possa ser assimilado. Por exemplo, a classificação é revista de molde a coordenar a nova classe com as outras. Nas palavras de Piaget: "o que era perturbador passa a ser variação no interior de uma estrutura reorganizada" (Piaget, 1977, pp.89).'

Estas compensações são conceptuais e, consequentemente, a remodelação na conceptualização modifica o sistema inicial de uma forma que poderá ser mais ou menos profunda. Pelo facto de as perturbações que ocorrem serem integradas no sistema cognitivo do sujeito, os comportamentos beta resultantes transformam-se em variações internas, que por sua vez podem vir a sofrer compensações parciais. Por outras palavras, o objecto perturbador modifica o próprio esquema da assimilação. O esquema acomoda-se para poder assimilar o novo objecto.

Tipo gama: outro tipo de comportamento de equilibração referido por Piaget é um de ordem superior, que consiste em antecipar as variações possíveis, que, por serem previstas, já não constituem uma perturbação e se inserem em transformações do sistema. Piaget afirma que este comportamento é possível em todas as situações lógico-matemáticas e em determinadas explicações causais. Para que ocorra, é necessário uma antecipação de todas as transformações que poderão vir a ser possíveis. Já não existem factores perturbadores porque o sistema é, por um lado, móvel e, por outro, fechado.

★ Este tipos de comportamentos de equilibração são reveladores da tónica que a perspectiva piagetiana coloca na interacção dinâmica e constante entre o cognitivo e o social. O sujeito é activo na sua relação com o meio físico e social. Mas é quando confronta aquilo que conhece com aquilo que o meio lhe proporciona, em particular durante as interacções sociais, e mais concretamente com os seus pares (que pensam como ele), o seu conhecimento "avança" porque é "obrigado" a reestruturar-se.

Para Piaget (1977) os "factos de aquisição" mais fecundos consistem em perturbações que originam situações de conflito. São estes conflitos que provocam as construções novas.

Torna-se assim evidente que, na teoria de Piaget, o conflito cognitivo constitui um elemento central para a promoção do desenvolvimento. Para Piaget, a perturbação do conhecimento é o que despoleta a busca activa de informação por parte do sujeito. Neste sentido, a provocação de um conflito cognitivo revela-se um conceito determinante na promoção do desenvolvimento cognitivo.

Depois de Piaget vários autores salientaram a importância do conflito sócio-cognitivo no processo de desenvolvimento (cf. Doise, 1984; Doise & Palmonari, 1984; Inhelder, Sinclair & Bovet, 1974; Mugny, De Paolis

& Carugati, 1984; Pellegrino, 1991; Perret-Clermont, 1979; Smedslund, 1966; Tamburrini, 1982, Vosniadou & Brewer, 1987).

A interacção social provoca desequilíbrios e subsequentes reestruturações cognitivas (Detry & Cardoso, 1996). Vosniadou & Brewer (1987) apontam para dois passos necessários para que a **reestruturação** ocorra quando se adquire nova informação sobre factos: a *reestruturação fraca*, que implica uma acomodação de estruturas cognitivas para uma melhor interpretação dos factos e a *reestruturação radical*, em que se utilizam as estruturas cognitivas que foram organizadas num modo de pensamento mais elaborado para resolver um determinado problema ou um tópico.

Segundo Pellegrino (1991) o desequilíbrio provoca um conflito conceptual que motiva a criança para o desenvolvimento. Ao experimentarem o conflito, as crianças ficam motivadas para a sua resolução, despoletando os processos de assimilação e de acomodação.

Doise (1984) designa por **conflito sócio-cognitivo** a regularão, em termos cognitivos, que ocorre na sequência da interacção social e que tem como consequência a construção do conhecimento. O conflito dá-se quando, em determinada situação, várias abordagens cognitivas de um mesmo problema são socialmente produzidas. Do confronto entre estas abordagens resulta a coordenação de uma estrutura mais complexa e mais adaptada à resolução do problema do que qualquer uma das anteriores.

Inhelder, Sinclair & Bovet (1974) demonstraram que os conflitos podem resultar em desequilíbrios promotores do desenvolvimento cognitivo. Relativamente à conservação dos líquidos, crianças que ainda não conservavam foram confrontadas com resultados susceptíveis de porem em causa os seus julgamentos iniciais. Este confronto facilitou o aparecimento do conceito de conservação apenas nas crianças que no pré-teste se situavam no nível intermédio de conservação, o que, aliás, já havia sido

demonstrado numa série de outras investigações. Mas, quando as crianças, em vez de observarem passivamente, eram convidadas a manipular a tarefa, o seu desempenho melhorava significativamente.

Analisando as experiências de Inhelder, Sinclair & Bovet (1974), Tamburrini (1982) distingue dois tipos de conflitos cognitivos: por um lado, o conflito entre o esquema reflectido numa previsão ou expectativa de resultado e o que de facto acontece; por outro, o conflito entre dois esquemas.

O conflito cognitivo tem sido estudado, nomeadamente por Smedslund (1966) e Doise (1984). Smedslund conclui que os conflitos de comunicação se revelam eficazes na promoção do desenvolvimento. Doise têm salientado a eficácia de debates contraditórios entre crianças no âmbito da conservação. Doise & Palmonari (1984) sugerem que a criança aprende, acima de tudo, através da construção colectiva do conhecimento, especificado pela imitação dos outros, resolução de contratos e aquisição de uma hierarquia social. Neste enquadramento, a inteligência (uma das propostas para a resposta à questão do que se desenvolve) é definida em termos da criança e do adolescente serem capazes de adaptar os seus julgamentos à situação, social. O desenvolvimento é "olhado" como uma coordenação das acções da criança com as dos outros em situações de julgamento, ou seja, em situações de conflito sócio-cognitivo.

Mugny, De Paolis & Carugati (1984) atribuem igual relevância ao conflito sócio-cognitivo enquanto motor do desenvolvimento. Falar de desenvolvimento cognitivo sem incluir os colegas da sala de aula, os amigos e os pais é não ter em conta todos os determinantes desse desenvolvimento, que resulta, basicamente, da interacção mútua entre a criança e as outras pessoas com quem esta tem um contacto regular..

Perret-Clermont (1979) também demonstrou que quanto mais oportunidades a criança tem de interagir com outras crianças na resolução

de uma tarefa (designadamente, na prova de conservação dos líquidos), maior o progresso em termos de conservação. O conflito sócio-cognitivo proporciona informações pertinentes sobre características da tarefa que foram inicialmente ignoradas pelo sujeito (Doise, 1984), bem como um conflito relativamente a eventuais posições contraditórias.

Nos últimos anos, têm sido realizadas uma série de investigações cuja finalidade é verificar a eficácia das mudanças que ocorrem em termos de pensamento como resultado da discussão de ideias num contexto social, nomeadamente, com os colegas da sala de aula (Alvermann, Hynd & Qian, 1995; Desmastes, Good & Peebies, 1995; Li & Liu, 1995; Osman & Hannafin, 1994; Prawat, 1993). Estas investigações têm incidido sobre uma série de domínios do conhecimento, embora os mais referidos se situem no âmbito das ciências, em particular, o domínio da física. Nas suas conclusões, surge invariavelmente a interacção entre pares como determinante na mudança cognitiva.

Como conclusão, Detry & Cardoso (1996) sugerem algumas condições necessárias à promoção do conflito sócio-cognitivo:

- (1) a existência de uma divergência de opiniões;
- (2) a aquisição de um nível mínimo de pensamento operativo;
- (3) o conflito não ser percebido como sinal de tensões afectivas.

3.4. APRECIÇÕES GERAIS DA TEORIA DE PIAGET

Apesar de Piaget ter publicado ao longo de quatro décadas várias centenas de livros e de artigos em que descreveu os **princípios** da sua teoria, interpretou as suas observações sobre a gênese do conhecimento, descreveu as respostas dos seus sujeitos às provas que concebeu para avaliar o desenvolvimento das operações mentais e, inclusivamente, reformulou alguns conceitos e clarificou outros, a sua obra foi alvo de uma série de apreciações críticas.

As críticas a Piaget podem-se agrupar de dois modos: às críticas ao método e as críticas à teoria (Mayer, 1992). Os críticos do **método** realçam, basicamente, a falta de controlo experimental e o peso excessivo que é dado à linguagem. Os críticos da **teoria** advogam, fundamentalmente, que esta é excessivamente vaga e geral, não sendo passível de ser testada. Estas duas "categorias" de comentários negativos da teoria de Piaget, são mencionadas por outros autores que discutem o teor destas apreciações (cf. Crain, 1992; Moshman, Oliver & Bruning, 1987).

Lourenço (1994) agrupa as apreciações de acordo com o **conteúdo** que visam criticar. Assim, alguns autores referem que a teoria de Piaget subestima a competência das crianças (cf. Bower, 1971; Bruner, 1966; Bryant & Trabasso, 1971; Gelman & Gallistel, 1978; Mandler, 1983; Markman, 1989; McGarrigle & Donaldson, 1974; McGarrigle, Grieve & Hughes, 1978). Outras criticam a teoria Piagetiana na medida em que estabelece normas de idade desmentidos pelos factos (cf. Bryant, 1972; McGarrigle & Donaldson, 1974; Sutherland, 1982). Outro aspecto apreciado de forma crítica tem sido o de que esta teoria caracteriza negativamente o desenvolvimento (Beilin 1992; Montangero, 1991).

Outros críticos dizem tratar-se de uma teoria de "pura competência"⁶ (cf. Boden, 1979; Case, 1992; Fischer, 1980; Siegler, 1978) enquanto que outros defendem que a teoria prevê uma síncrona que é desmentido pelos factos (cf. Bruner, 1983; Brown & Desforges, 1979; Cohen, 1983; Demetriou, Efklidis & Shayer, 1992; Flavell, 1982, 1992; Keil, 1989). Outro conjunto de apreciações críticas tem avançado que a teoria de Piaget descreve, mas, não, explica (Boden, 1979; Bruner, 1966; Johnson-Laird, 1988). Alguns autores, comentam, ainda, que a teoria de Piaget é paradoxal ao avaliar o pensamento através linguagem (cf. Acredolo, 1982; Chandler & Chapman, 1991; Donaldson, 1978; Gelman, 1972; Hughes, 1986; Markman, 1978; McGarrigle et al., 1978).

Certas abordagens sugerem, ainda, a existência de um estágio pós-formal (cf. Arlin, 1975; Riegel, 1975), acusando a teoria piagetiana de fazer parar o desenvolvimento na adolescência. Outros, ainda, referem que a teoria Piagetiana apela para modelos lógicos inapropriados (cf. Cohen, 1983; Flavell, 1963; Johnson-Laird, 1988). Por fim, Lourenço (1994) refere ainda que alguns autores consideram que a teoria de Piaget minimiza a determinação dos factores sociais no desenvolvimento (cf. Rogoff, 1989).

Muitas destas apreciações são "injustas". Embora Piaget já tivesse apontado ou, inclusivamente, revisto alguns aspectos ambíguos ou pouco coerentes da sua teoria, muitas das críticas que lhe foram feitas prendem-se com esses aspectos, constituindo uma tentativa de os aprofundar ou clarificar. Algumas destas críticas parecem, por vezes, não ter sido rigorosamente delineados, nem devidamente fundamentadas. Os aspectos específicos mais criticados prendem-se fundamentalmente com a linguagem utilizada nas provas, com a questão da idade e, ainda, com a falta de reconhecimento das diferenças individuais. Outras situam-se a um nível mais conceptual, incidindo sobre aspectos como as noções de estrutura e de equilíbrio e, sobre as circunstâncias de Piaget não ter reconhecido o

⁶ Apontando para a problemática "competência versus desempenho".

contexto social como o factor mais significativo de desenvolvimento e, ainda, com a teoria dos estádios.

Relativamente às apreciações críticas da teoria piagetiana, Montangero (1991) sugere ironicamente que se trata de um problema de assimilação da teoria sem haver uma acomodação. De facto, Lourenço (1994) considera que muitas destas críticas têm como base **mal entendidos** ou interpretações muito discutíveis da sua obra, ou seja, provêm de leituras limitadas ou erróneas da vasta obra de Piaget. Como consequência, para Moshman et al. (1987) estes críticos acabam por não "assimilar" e muito menos "acomodar-se" às questões centrais que Piaget quis investigar. Outra "justificação" deste tipo de apreciação negativa da teoria piagetiana resulta de um desconhecimento das **alterações** que, sobretudo a partir dos anos 70, ele próprio foi introduzindo na sua teoria (Lourenço, 1994). De facto, os últimos escritos de Piaget revelam uma grande preocupação em esclarecer aspectos que anteriormente poderiam ser considerados mais ambíguos (como é o caso das *décalages*), em especificar algumas questões que Piaget pouco exploradas (o caso do papel da Escola no desenvolvimento cognitivo⁷) e, ainda, em integrar alguns dos seus conceitos no panorama da investigação em psicologia do desenvolvimento, levando-o a reconhecer o mérito de investigações sobre o desenvolvimento infantil, como os de alguns dos seus seguidores em Genéve⁸ ou a responder a certas críticas que lhe foram endereçadas⁹. Muitas destas apreciações são causadas por um esquecimento muito frequente dos seus pressupostos desenvolvimentistas, estruturalistas e construtivistas (Lourenço, 1994). Algumas das objecções terão, ainda, para Lourenço (1994) a ver com "a convicção de que muitas controvérsias em relação à teoria de Piaget podem

⁷ A sua obra *"Science education and the psychology of the child"* (1969)

⁸ Como os trabalhos de Inhelder, Sinclair & Bovet, 1974, que Piaget refere como "belos".

⁹ Veja-se por exemplo, o final da sua obra *"A Psicologia"* (1970) "recheada" de notas que constituem a clarificação de algumas das apreciações que lhe são feitas ou a resposta a críticas mais "mordazes".

ser dirimidas de um ponto de vista empírico ou metodológico antes de o serem de um ponto de vista conceptual" e também com uma confusão entre a falta de interesse que Piaget terá manifestado pelo estudo e investigação de determinados temas e a sua negligência ou minimização, que não foi o caso

Os "comentadores" mais críticos ou mais apoiantes da teoria piagetiana não deixaram de apontar alguns aspectos mais controversos e de reinterpretá-los de uma forma mais clara. Esta teoria "revolucionária" que certos autores a referem (cf. Almeida & Morais, 1988; Berk, 1994; Shaffer, 1993.) significou uma "revolução" no panorama da psicologia do desenvolvimento. Por isso uma reflexão sobre os seus contributos, mesmo que se reconheça que algumas dessas objecções não têm inteiro fundamento, revelar-se-á útil para uma compreensão lata do processo de desenvolvimento. Até porque as apreciações críticas da teoria, não obstante a leitura mais ou menos limitada da vasta obra deixada por Piaget, proporcionaram novas investigações cujo contributo é inegável.

Há dois aspectos a salientar relativamente aos motivos das apreciações críticas: por um lado, as questões desenvolvimentais que lhes estão subjacentes ¹⁰(esboçadas por vários autores, entre os quais, Flavell et al. 1993; e Rosser, 1994) e, por outro, o facto de as investigações que tiveram como base o esclarecimento dos aspectos interpretados como mais ambíguos apoiarem, de facto, a teoria de Piaget (cf. Crain, 1992) ou acabarem por a rejeitar.

As grandes questões e problemas que se colocam relativamente ao processo de desenvolvimento (Flavell et al., 1993) prendem-se com o **diagnóstico**, com os **padrões** desenvolvimentistas, no sentido de serem sequências, concorrentes e de reflectirem ou não a existência dos estádios e, ainda, com o conceito de **mudança cognitiva**, subjacente ao qual está a problemática nativismo-empirismo e a subsequente discussão sobre os

¹⁰ e que se prendem com a própria natureza do desenvolvimento

processos e mecanismos do desenvolvimento cognitivo. Estas questões, de alguma forma avançadas no Capítulo 1, tomam uma expressão diferente no final deste capítulo.

Os contributos dos "comentadores", em particular aqueles que levaram a cabo investigações sobre alguns aspectos teóricos levantados por Piaget, esclarecem questões como a sequência dos **estádios**, a sua generalidade; se a teoria piagetiana dá ou não uma ideia deturpada das competências das crianças ou se toda as pessoas atingem de facto o estágio formal; ou, ainda, se, de facto, as crianças aprendem por si próprias (Crain, 1992). Este tipo de "esclarecimento" está presente nos trabalhos realizados pelos "herdeiros" de Piaget, nomeadamente, dos piagetianos mais ortodoxos e dos Neo-piagetianos, bem como das alternativas à teoria piagetiana, alternativas estas que segundo vários autores, são "complementos" (cf. Flavell et al, 1993).

Ainda relativamente aos "comentadores" da teoria de Piaget, Moshman et al. (1987) avançam duas perspectivas extremas: a de um apoio completo ou a de uma rejeição total. Uma **aceitação** incondicional implica acreditar que a teoria Piagetiana proporciona uma descrição completa e rigorosa e uma explicação satisfatória do que é o desenvolvimento cognitivo. Uma **rejeição** completa significa adoptar-se o ponto de vista de que a teoria Piagetiana está "errada". Obviamente a maior parte dos autores não se situam em nenhum destes extremos. Os desenvolvimentistas não "avaliam" ou comentam a teoria de Piaget enquanto todo. Vários autores (cf. Crain, 1992; Moshman et al., 1987; Shaffer, 1993) sugerem que é mais produtivo decidir se este modelo de desenvolvimento tem mantido a sua capacidade explicativa em relação às investigações posteriores. Um outro aspecto que deve ser analisado é o de verificar quais os contributos piagetianos que permanecem "inabaláveis". Como consequência, Moshman et al. (1987) sugerem oito aspectos da teoria de Piaget que resumem a perspectiva actual dos desenvolvimentistas:

- (1) a identificação das competências cognitivas fundamentais;
- (2) a metodologia;
- (3) a teoria dos estádios;
- (4) as normas etárias;
- (5) a teoria da inteligência;
- (6) a teoria da mudança cognitiva
- (7) o paradigma construtivista

3.5. QUESTÕES LEVANTADAS PELA TEORIA PIAGETIANA

A proposta que se segue tem como base estes sete aspectos críticos levantados por Moshman et al. (1987). Contudo, sugere-se reformular cada um deles em termos de uma questão.

3.5.1. PIAGET IDENTIFICOU TODAS AS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS?

A questão levantada é saber se as operações que Piaget identificou abarcam todos os fenómenos do desenvolvimento cognitivo. Piaget identificou uma série de operações cognitivas - oito agrupamentos para descrever a estrutura operatória concreta (cf. Piaget, 1952) e dezasseis operações de lógica binária e quatro transformações para as operações formais (cf. Piaget & Inhelder, 1955). A importância destas operações (ou competências) é reconhecida mesmo pelos seus críticos mais radicais (Moshman et al., 1987). No entanto, alguns sugerem que Piaget terá dado mais importância às competências lógicas em detrimento de outras expressões da cognição, como sejam as capacidades artísticas (Gardner, 1983).

Uma crítica bastante radical vem de Cohen (1983) ao afirmar que tudo quanto Piaget avançou nos anos 20 e 30 já foi invalidado e que o seu trabalho foi tão severamente criticado que é impossível manter a sua validade e integridade. Esta afirmação (como muitas outras objecções) pode ser considerada injusta pois praticamente todas as críticas à teoria

Piagetiana se limitam a aspectos relativamente específicos da teoria, não pondo em causa os seus princípios gerais.

Beilin (1992) refere ser deveras irónico que muitos investigadores, por mais subtis que tenham sido, acusem Piaget de ter subestimado a competência cognitiva da criança, pois nenhum destes críticos contribuiu tanto quanto Piaget para a compreensão do potencial cognitivo da criança. Como muitos autores (cf. Beilin, 1992; Lourenço, 1994; Shaffer, 1993; Sutherland, 1992) referem que a teoria piagetiana continua a ter relevância. As últimas duas décadas de revolução cognitiva não têm conseguido refutar de forma convincente o essencial da teoria de Piaget.

Parece-nos que resposta é afirmativa. A explicação que Piaget dá sobre o que ocorre em termos desenvolvimentais acaba por ser suficientemente abrangente. No entanto, várias investigações têm indiscutivelmente refinado este "esqueleto" geral, não alterando significativamente a sua estrutura.

3.5.2. EM QUE MEDIDA A METODOLOGIA PIAGETIANA AINDA É VÁLIDA?

Piaget¹¹ concebeu uma série de tarefas que pretendiam avaliar as operações e, ainda, desenvolveu a *entrevista clínica*, uma metodologia destinada a promover a emergência de *insights* por parte das crianças e adolescentes avaliados que podem revelar muito aspectos ainda não conhecidos do seu pensamento. Refira-se que Piaget explica a Bringuier (1978) que as respostas de cada um dos sujeitos não o "maçam", na medida em que surge algo de novo em cada uma.

¹¹ e os seus colaboradores, entre os quais se destacam Inhelder e Longeot (1976)

Contudo, muitos investigadores em particular os norte-americanos defendem a aplicação de técnicas de avaliação mais quantitativas e replicáveis. Mesmo quando se defende este ponto de vista a questão a ser colocada deverá ser a do reconhecimento da riqueza da metodologia piagetiana (Moshman et al., 1987).

Mesmo quando se reconhece o contributo metodológico de Piaget, a sua aceitação não é incondicional. Muitos autores defendem a metodologia de avaliação piagetiana, mas sugerem algumas alterações. Assim, a **linguagem** utilizada constitui a base de alguns dos comentários críticos a metodologia piagetiana. A "mensagem" deixada por estas críticas é a de que os psicólogos e os professores devem utilizar uma linguagem que demonstre o seu desejo de ajudarem as crianças. As "rasteiras" utilizadas por Piaget não deixavam revelar esta ajuda. Por exemplo, na questão da inclusão de classes, Piaget perguntava às crianças que avaliou se havia mais rosas ou mais flores, induzindo-as em erro. Como, aliás, em todas as questões que pretendiam avaliar a relação entre o todo e a parte. Mas se as questões do enunciado fossem clarificadas, poder-se-ia verificar a aquisição precoce destas noções, como Donaldson & Lloyd (1974) e McGarrigle, Grieve & Hughes (1978), entre outros o demonstraram.

A questão reside em saber se estas clarificações põe verdadeiramente em causa a metodologia piagetiana. No caso de Donaldson (1978) não nos parece que a recomendação do "fazer sentido"¹² se proponha ser uma metodologia alternativa. A proposta piagetiana continua, provavelmente, a ser a forma mais rica de "chegar" aos processos cognitivos.

¹² no sentido de a questão do experimentador "*makes sense*" para a criança

3.5.3. EXISTEM OU NÃO ESTÁDIOS PIAGETIANOS DE DESENVOLVIMENTO?

A concepção de estádios piagetianos de desenvolvimento implica a aceitação de que existe uma certa consistência na aquisição de padrões de pensamento em determinada idade. Para os desenvolvimentistas que aceitam a existência dos estádios é necessário, contudo, ter um cuidado especial na sua definição (Overton & Newton, 1982). Nesta perspectiva têm surgido tentativas de redefinir os estádios piagetianos, propondo estádios alternativos. Foi terá sido, nos anos 60, o primeiro grande proponente de uma alternativa aos estádios. Basicamente, clarificou e reformulou os estádios operatório concreto e operatório formal, adoptando uma terminologia mais esclarecedora do tipo de pensamento envolvido num e noutros: descritivo e explicativo. Posteriormente, Sutherland (1982) elaborou esta distinção, descrevendo uma série de sub-estádios nesse sistema de categorização do desenvolvimento. Seguiram-se outras distinções, entre as quais se destacam a de Biggs. Contudo, estas alternativas (ou mesmo "pseudo-alternativas") enquadram-se no extremo da aceitação dos estádios, e por isso, não podem ser entendidas como críticas fundamentais.

O pólo oposto é o da rejeição do conceito de estádio: De entre os autores que o fazem destaca-se Keil (1989). Para este investigador, as crianças mais novas não diferem em termos qualitativos das crianças mais velhas, pelo menos em termos de estruturas gerais. As diferenças existentes são em termos quantitativos, não havendo provas suficientes que justifiquem a existência de estádios de desenvolvimento.

Entre os dois extremos - o da aceitação e o da rejeição - situam-se os autores que defendem o conceito de estádios em domínios específicos, mas não o de uma consistência entre esses domínios. De facto esta constitui uma opinião significativa que se propõe ser alternativa a Piaget. É a questão do **conhecimento de domínio específico**. Autores como Carey

(1988) e Chi (1978), entre outros, defendem que cada área de aquisição, ou domínio (termo cuja definição ainda é ambígua), é distinta dos outros domínios. As diferenças entre as crianças residem precisamente no conhecimento de um domínio específico. Um progresso em termos do conhecimento num determinado domínio não se generaliza a outros domínios.

Segundo Montangero (1991) as **décalages** constituem fontes de variação em termos de competências. O autor categoriza três questões decisivas no esclarecimento deste debate:

(1) a existência de diferenças interindividuais na aquisição de competências em termos cronológicos, que não chega a constituir um problema teórico porque a sequência desenvolvimental é mais importante do que a altura em que cada uma das competências surge;

(2) as variações intraindividuais, que se revelam quando numa mesma medida de competência um mesmo sujeito às vezes tem sucesso, outras vezes não, e que se resolve com a ideia de Vygotsky (1966) da ajuda maior ou menor que o adulto que avalia pode proporcionar;

(3) o problema teórico propriamente dito, que se repercute no facto de as crianças realizarem com sucesso determinadas provas antes daquilo que se esperaria de acordo com os "marcos" clássicos.

Smith, Sera & Gattuso (1988) questionam um dos aspectos estruturais mais críticos da teoria piagetiana: a concepção dos estádios e constataam que Piaget atribui relevância exagerada às diferenças entre o **pensamento maduro e imaturo**. Esta ideia constitui, na realidade, uma das formas de problematizar a questão dos estádios. No entanto, existem

outras formas de colocar esta problemática. Subjacente à questão dos estádios está o problema da **mudança** em termos de desenvolvimento. Uma investigação que revela esta problemática é o estudo longitudinal de Feldman (1988) sobre o desenho de mapas. Esta investigação apontou para a alternância entre períodos de relativa estabilidade e de períodos de mudança radical. Esta perspectiva sugere dois conceitos avançados por Flavell, Miller & Miller (1993) cuja análise parece ser indispensável para o estudo desta questão: a mudança qualitativa e a radicalidade da mudança. Os outros conceitos através dos quais se deve perspectivar a problemática dos estádios são, segundo estes autores, o das estruturas e o da ocorrência simultânea.

A questão dos estádios reside, precisamente, na aceitação ou rejeição das **estruturas de conjunto**. Estas constituem, de facto, para Piaget (1977), um dos critérios mais importantes para a determinação dos estádios. Flavell avança duas questões importantes para a análise das estruturas:

- (1) Quando se adquire um determinado corpo de conhecimento, também se adquiriram as estruturas cognitivas subjacentes?
- (2) Alguns produtos do desenvolvimento cognitivo interrelacionam-se entre si, organizando-se em "todos" funcionais, ou, pelo contrário, tendem a não se organizar, integrar ou relacionar?

A primeira questão revela-se mais complexa, mas a resposta à segunda parece não deixar dúvidas. De facto, os dados da investigação sobre o desenvolvimento da cognição confirmam a existência de uma relação entre processos e conceitos pertencentes ao sistema cognitivo de cada indivíduo. Mas o pressuposto piagetiano não passa apenas pela interrelação entre processos, operações, noções ou conceitos cognitivos, mas antes por uma organização definida e específica - a estrutura. No

entanto, estes modelos estruturais têm sido objecto de críticas variadas. O leque de críticas - algumas das quais descortinadas nas discussões precedentes - apresentam em comum a ideia de que os modelos estruturais são pouco claros, incorrectos e incompletos. Porém, o grau que cada crítica atribui a estas falhas é diferente. O próprio Piaget, num dos seus últimos trabalhos (1985), mostrou uma certa insatisfação relativamente aos modelos estruturais, chegando mesmo a explorar outro tipo de descrições estruturais. Finalmente, como resposta à primeira questão, parece existir uma certa organização no pensamento operativo concreto, embora não exista tanto consenso quanto à organização das estruturas formais.

De novo a questão do nível de análise levantada por Levin (1986) terá de ser reequacionada, de forma a clarificar esta problemática das estruturas. Para Lourenço (1997) a interpretação funcionalista que é dada às estruturas de conjunto piagetianas está na base da refutação da sua teoria. No entanto, as estruturas de conjunto, não devem ser vistas como entidades internas e funcionais. O prisma da sua perspetivação deve ser o de que estas estruturas são construtos teóricos avançados por Piaget para descrever o nível de organização estrutural dos estádios. E quando são vistas como metáforas que são, a sua refutação carece de sentido.

Um outro tema subjacente à questão dos estádios é o da **mudança qualitativa** a um determinado nível de análise. Quando não se reconhece a existência de uma mudança, esgotam-se as razões para a existência de estádios de desenvolvimento cognitivo. Esta problemática depende, por um lado do que se entende por "qualitativo" e por outro, do nível da análise feita. De facto, o que se reconhece como mudança qualitativa a um nível de análise, poderá não ser reconhecido a outro nível. Em última análise, é preciso decidir o que é qualitativo. A utilização de uma nova estratégia para resolver um problema? A substituição de uma estratégia de memória por outra mais elaborada? A substituição de uma resposta baseada na percepção por outra baseada em conceitos? Muitos autores, como Flavell, Miller & Miller (1993) consideram que as mudanças desenvolvimentistas são

qualitativas, no sentido em que parecem ser transformações "de maçãs em laranjas", ou seja, criam "estados" substancialmente diferentes. E se a mudança qualitativa for assim considerada, legitima-se a descrição do desenvolvimento cognitivo feita em termos de estádios.

Implícita na mudança qualitativa está a questão da radicalidade da **transição** de um nível - ou estádio - para outro. Esta transição é considerada abrupta ou gradual? Flavell (1982) considera que grande parte do desenvolvimento cognitivo prossegue de uma forma lenta e gradual (na conservação do peso, por exemplo, o período que decorre entre a aquisição mínima inicial e o seu domínio amadurecido pode chegar a demorar anos de vida). A conclusão lógica decorrente da aceitação de um desenvolvimento gradual e lento não implica necessariamente a inexistência de estádios. Isto porque após um período de transição a partir do qual as operações começam a emergir, continua todo um período muito mais longo em que a criança e o adolescente vão aperfeiçoar, consolidar e, mesmo, generalizar, a forma como as utilizam e como com elas apreendem o mundo à sua volta. Chega-se, assim, a um conceito **dinâmico** de estádio que se refere a mudanças interdependentes e concorrentes.

A grande questão na base da discussão em torno da generalidade ou especificidade do funcionamento cognitivo consiste na noção de **concorrência** ou do aparecimento simultâneo das operações mentais que definem uma estrutura de conjunto (Flavell et al., 1993). Deste modo, ou se assume uma posição em que se espera que exista uma certa simultaneidade em termos da aquisição de operações que conduzem a um certo grau de generalidade; ou, pelo contrário, não se assume esse carácter geral e acredita-se na existência de domínios específicos de desenvolvimento. Aliás, as "*decaláges*" acabam por ser o "calcanhar de Aquiles" da teoria de Piaget, estando no centro de muitas das discussões actuais, tendo sido consideradas pelo próprio como um ponto a clarificar.

Flavell, Miller & Miller (1993) apontam para o facto de a não-ocorrência ser a regra e a concorrência a excepção. Referem que a maior parte das

investigações têm revelado que uma entidade (ou uma operação, para falar em termos piagetianos) se desenvolve regularmente antes de outra. O padrão predominante é o da assincronia sistemática, ou seja, o da **sequência invariante** (cf. Piaget, 1970). Se, bem que algumas destas operações se possam desenvolver sensivelmente na mesma altura, em termos etários e em média, os seus níveis de desenvolvimento não se correlacionam entre si. Em termos de grupos etários, a concorrência poderá existir, mas não deixa de ser fraca. A conclusão que se pode retirar é a de que existem poucos dados que confirmem a interdependência entre os vários domínios do desenvolvimento cognitivo, ou seja, não há provas de que esses domínios sejam mutuamente facilitadores do modo como a caracterização dos estádios piagetianos sugere.

Consequentemente, a investigação sobre processos de desenvolvimento cognitivo tem sido céptica em relação ao constructo dos estádios. As mudanças dentro de cada estágio são mais graduais do que se acreditava e os desenvolvimentos são menos do que aquilo que Piaget apontou (cf. Flavell et al., 1993; Rosser, 1994). No entanto, apesar da proliferação de uma série de modelos alternativos à teoria dos estádios, de entre os quais se destacam os estudos sobre a natureza do domínio específico de muitas das aquisições. Para muitos autores (cf. Flavell et al., 1993) é difícil acreditar que o desenvolvimento cognitivo não possui algumas características gerais e faz todo o sentido continuar à procura de **tendências**¹³ que possam confirmar uma noção próxima de estágio de desenvolvimento.

¹³ No original inglês a palavra é "trends"

3.5.4. ATÉ QUE PONTO AS NORMAS ETÁRIAS SÃO SIGNIFICATIVAS?

Embora Piaget tenha referido as idades em que as várias estruturas de pensamento surgem no desenvolvimento, estas não deixam de ser apenas indicadores (Beilin, 1992; Lourenço, 1994). Para Chapman & Chandler (1991) a questão da idade não é um critério que define o estágio, mas, antes, um indicador empiricamente associado aos estádios. O que importa não é tanto a idade em que surgem, mas sim se surgem e se existe uma sequência de transformações. Relativamente a estes indicadores etários, as investigações recentes têm apontado para diferenças individuais e grupais acentuadas, que aliás Piaget reconhece nalgumas das últimas obras (cf. Piaget, 1969; Bringuier, 1978).

O problema deixa de fazer sentido se considerarmos que os estádios pretendem ser instrumentos conceptuais que explicam sequências de progressão desenvolvimentista e não postulam idades precisas à sua sucessão pelo que a circunstância de a criança aceder, por exemplo, ao operatório concreto aos 5, 6 ou 7 anos é irrelevante para o essencial da teoria.

Na realidade, a cronologia do desenvolvimento não constitui um conceito essencial para o desenvolvimento (Lourenço, 1997). Outro aspecto muito debatido na teoria piagetiana é a questão das idades que delimitam os estádios. Como Brown & Desforçes (1979) referem, a noção de estágio tem criado mais problemas conceptuais do que aqueles que tem resolvido. Muitos dos estudos têm demonstrado que os limites etários que Piaget apontara para cada estágio parecem não coincidir com a realidade contemporânea. Por um lado, há a questão do tipo de população que Piaget estudou. A maior parte dos seus sujeitos eram filhos de funcionários da Universidade e, para além disso eram suíços, sabendo-se que o nível cultural e educativo do seu país é mais diferenciado do que o de outros povos, mesmo comparativamente com os europeus ou os norte-americanos. Outra questão relevante na discussão dos limites etários piagetianos

prende-se com a época em que os estudos foram feitos ser bem diferente da dos estudos actuais. Vivemos numa sociedade com maior e mais rápido acesso à informação, mas que contudo é uma sociedade mais "pobre" em acção (Arends, 1994). Esta pode constituir uma diferença fundamental na análise do processo de desenvolvimento. Aliás, como refere Levin (1986) é necessário reflectir se a questão se situa ao nível da teoria propriamente dita ou ao nível da análise.

É mais produtivo perspectivar a sequência de transformação, quanto mais não seja pelo facto de Piaget a ter referido como um indicador relativo e não absoluto e pelos resultados de estudos posteriores a Piaget. Ao passo que vários autores demonstraram (com todas as condicionantes já apontadas) que as operações concretas (ou pelo menos alguns aspectos dessas operações) se atingem mais precocemente do que Piaget havia demonstrado, outros investigadores, entre os quais McNally (1970), Shayer & Addey (1981) e Sutherland (1982), verificaram que a passagem do pensamento operatório concreto (ou descritivo, como alguns avançam) para o formal (ou explicativo) ocorre não por volta dos doze anos, mas por volta dos dezasseis.

De facto, a modificação de algumas tarefas piagetianas conduzem a desempenhos diferentes apontando para uma aquisição da estrutura operatória concreta mais precoce e para uma aquisição da estrutura operatória formal mais tardia. Este último constitui um dos problemas levantados por alguns autores (cf. Crain, 1992): o problema da aceitação da universalidade do estágio formal.

Ao longo das duas últimas décadas foram-se tecendo inúmeras críticas à teoria Piagetiana. Estas críticas originaram-se essencialmente na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos da América. As escolas britânicas que formularam as críticas mais significativas foram as de Peter Bryant e de Margaret Donaldson. Por exemplo, Bryant (1972) demonstrou que crianças de 5 anos eram capazes de adquirir a conservação do número se lhes

fossem proporcionadas as "pistas" adequadas, enquanto que Donaldson (1978) explorou aquilo que de facto as crianças conseguem fazer, e que depende da clarificação que o adulto faz sobre o que se espera da criança. Os domínios de operações que têm sido mais frequentemente investigados e criticados são o da transitividade, da classificação, nomeadamente vindas dos teóricos que se debruçam sobre o desenvolvimento da categorização (Gelman, 1988; Keil, 1989; Markman, 1989, só para referir alguns) e sobre a aquisição da noção do número. Lourenço (1994) refere que estes estudos críticos simplificam as provas concebidas por Piaget; aplicam-nas a crianças, na sua maioria em idade pré-escolar; demonstram que estas as conseguem resolver de uma forma mais ou menos satisfatória e concluem que Piaget, em termos gerais, subestimou as capacidades da criança.

Como foi referido a propósito do que deverá prevalecer em termos da metodologia piagetiana, a questão da linguagem utilizada na avaliação dos processos cognitivos das crianças tem sido alvo de objecção. A linguagem que deve ser utilizada deve fazer sentido para a criança. Quando as questões do enunciado são claras, sem qualquer tipo de ambiguidade revela-se uma aquisição precoce das noções operatórias (cf. Donaldson & Lloyd, 1974; McGarrigle, Grieve & Hughes, 1978)

Um outro "ataque" que se relaciona, ainda, com as "normas etárias" tem sido a constatação de que existem **diferenças individuais** na aquisição das noções piagetianas e que podem ser atribuídas a factores como o sexo, a personalidade ou o meio social ou cultural. Na realidade, Piaget pouco referiu estas possíveis diferenças e os estudos posteriores também não se têm revelado muito frutíferos na constatação deste tipo de influência no desenvolvimento cognitivo. No entanto, um dos factores que tem sido enunciado como diferenciador do desenvolvimento cognitivo é o da origem sócio-económico-cultural. McNally (1970), Shayer, Kuchemann & Wylan (1976) e Sutherland (1982), verificaram que adolescentes oriundos da "classe trabalhadora" e "média-baixa" adquiriam as operações formais muito mais tarde do que os adolescentes que Piaget tinha avaliado. Este constitui

um dado importante na compreensão do desenvolvimento já que estes trabalhadores representam a maior parte da população (Sutherland, 1992). Estes dados são confirmados por Detry & Cardoso (1996) que investigaram a aquisição de operações concretas e formais por parte de "jovens pobres" com uma história de insucesso escolar e oriundos de bairros "degradados". Estes jovens pobres, quando comparados com outros jovens com diferentes oportunidades de vida, manifestam uma deficiente aquisição operatória. Ambos os estudos mencionados comparam jovens que foram "privados" de uma série de condições de vida que se revelam determinantes para o desenvolvimento. Estes jovens "pobres" não tiveram um acesso à escolaridade idêntico ao da maioria das crianças da sua idade, que desenvolveram ao código linguística dominante da cultura em que vivem; não partilharam o acesso aos hábitos culturais que a maioria dos seus professores têm, em termos de estilos de comunicação e de padrões de conduta social; e também não tiveram um ambiente familiar que valorizasse os conhecimentos que a escola pretende proporcionar. Como tal, a aquisição tardia de operações concretas e formais constitui um dado que não se revela surpreendente. Outros estudos (Lerner & Spanier, 1980) não demonstram diferenças em termos de respostas a Provas Piagetianas em crianças oriundas de meios sócio-económicos diferentes. Resta saber os critérios adaptados na diferenciação desses meios. Contudo, como alerta Rosser (1994) o desenvolvimento cognitivo é um fenómeno universal e a análise das diferenças pouco elucida sobre essa universalidade.

3.5.5. O MODELO PIAGETIANO CONSTITUI UMA TEORIA DA INTELIGÊNCIA?

Para Piaget (1978) a inteligência, sinónimo de acção, consiste em esquemas que assimilam o meio circunstante e que simultaneamente se vão acomodando a ele. Embora a maioria dos psicólogos contemporâneos aceitem esta ideia em termos gerais (Moshman, 1987) tentam especificar em termos mais concretos estes conceitos.

Talvez a crítica mais mordaz feita à teoria de Piaget seja a de Johnson-Laird (1988), quando afirma ela "é um relógio sem o seu mecanismo". O autor salienta que Piaget impôs as estruturas mentais de cada estágio ao próprio pensamento da criança e que estas estruturas não correspondem àquilo que podemos descobrir na mente da criança. E vai mais longe na crítica que formula, chamando a atenção para o facto de Piaget nunca ter formulado uma explicação sobre o desenvolvimento das estruturas mentais que fosse suficientemente explícita para poder ser modelada num programa de computador. O problema talvez resida na impossibilidade, até à data manifestada, de o computador "ultrapassar" o Homem.

De entre os autores que estudam o desenvolvimento pondo em causa, até certo ponto, a teoria piagetiana encontram-se os modelos de tratamento da informação¹⁴, que defendem que os conceitos de assimilação e acomodação são demasiado vagos e gerais, defendendo a necessidade de elaborar uma teoria mais específica sobre estruturas e processos cognitivos. Se bem que estes modelos aceitem a ideia de que o conhecimento está organizado, os processos de assimilação e de acomodação são "traduzidos" por termos como modificação e recodificação (Biggs & Moore, 1993). Assim, os modelos de **processamento da informação** constituem outra alternativa à teoria de Piaget e utilizam o modelo do computador para descrever as funções cognitivas. O foco da atenção reside no processo de aprendizagem, e não na natureza dessa mesma aprendizagem. Por isso, a partir de um único acto de aprendizagem, num determinado momento, tenta-se encontrar resposta a questões do género: como se aprende um determinado item específico? Quais os factores envolvidos nessa

¹⁴ Alguns autores portugueses (cf. Almeida & Morais, 1988; Lourenço, 1994:) parecem preferir o termo Tratamento da Informação para referir a designação inglesa *Information Processing* (Processamento de Informação). No decorrer da explicação utilizar-se-á indiscriminadamente ambos os termos para referir os processos através dos quais codificamos, seleccionamos, classificamos, relacionamos, armazenamos e utilizamos a informação que nos rodeia tendo como objectivo resolver problemas ou produzir nova informação.

aprendizagem? Estes contributos não deixam, contudo de poder ser vistos à luz da própria teoria piagetiana.

Um dos movimentos que mais influência teve nas últimas décadas na Grã-Bretanha, nos Estados Unidos e na Austrália e na refutação da teoria da inteligência que Piaget propôs foi o da **metacognição** (cf. Brown, 1974; Flavell, 1978). A consciência e a compreensão que a criança e o adolescente tem dos processos cognitivos que utilizam, em especial, nas situações de aprendizagem determina a qualidade da aprendizagem. O próprio Piaget refere esta dimensão a propósito do raciocínio formal.

3.5.6. PIAGET EXPLICA A MUDANÇA COGNITIVA?

Piaget (1977) explica a mudança em termos do processo de equilibração. Para Moshman et al. (1987) este conceito proporciona um *insight* "brilhante e prático" do desenvolvimento cognitivo. Contudo, outros autores (cf. Boden, 1979; Bryant, 1972) criticam o ideia da equilibração referindo-o como um conceito demasiado vago e abstracto que não tem valor teórico ou prático

A problemática da mudança cognitiva constitui um ponto crítico não só da teoria piagetiana como das que se reclamam alternativas a Piaget (Moshman et al., 1987). A explicação do modo como crianças, adolescentes e adultos adquirem novos conceitos e competências no domínio cognitivo, constitui, de facto, a essência de qualquer teoria do desenvolvimento. Não obstante alguns autores porem em causa, quer o valor conceptual, quer o valor prático da teoria de Piaget, esta constitui para muitos (cf. Berk, 1993; - Crain, 1992; Davis, 1991; Flavell et al., 1993; Lourenço, 1984; Moshman et al., 1987) a melhor explicação do que é o processo de desenvolvimento.

APRECIÇÕES NEGATIVAS DO VALOR CONCEPTUAL DA TEORIA PIAGETIANA

A teoria de conhecimento de Piaget, em particular, o conceito de **equilíbrio**, tem sido alvo de fortes críticas. Bryant (1972), um Neo-piagetiano, avança não existirem provas empíricas (1) para o facto de que a perturbação motiva; (2) para os processos de regularão e de compensação, considerando ambos os termos extremamente vagos, nem (3) para a equilíbrio, conceito chave de Piaget. Sugere como alternativa ao conflito, a concordância entre os pontos de vista dos pares, quando uma tarefa é resolvida em conjunto. Boden (1979) também critica severamente os termos de equilíbrio, de assimilação e de acomodação, referindo-os como "descrições de polissílabos" e não lhes reconhecendo qualquer valor explicativo em termos do desenvolvimento cognitivo. Consideramos este tipo de comentários vagos: afinal, a noção de concordância preconizada por Bryant como sendo a "verdadeira" motor de desenvolvimento, não se encontra presente na própria noção de conflito cognitivo? De facto, apesar das limitações e dos objectos no panorama actual do desenvolvimento cognitivo, não são oferecidas verdadeiras alternativas conceptuais válidas.

APRECIÇÕES NEGATIVAS DO VALOR PRÁTICO DA TEORIA PIAGETIANA

A primeira crítica a Piaget na língua inglesa foi a de Jerome Bruner. Inspirado nas ideias Piagetianas, Bruner (cf. 1960, 1966) reformula alguns aspectos e clarifica outros. O desafio reside no facto de o discurso de Piaget ser demasiado passivo e determinista em termos práticos. Daí resulta a teoria da instrução, que Bruner define como sendo prescritiva, pois indica ao professor a melhor forma de ensinar e que sem dúvida tem na sua base as ideias de Vygotsky (1930, 1934). Tal como Vygotsky, Bruner coloca a linguagem num lugar de destaque, sendo precisamente esta uma questão que, desencadeou muitas das críticas que se seguiram.

Há que interpretar Piaget à luz dos objectivos traçados no seu programa. O seu objectivo não foi de oferecer uma teoria prática que pudesse ser utilizada no contexto da instrução, embora muitos das suas hipóteses possam ser aplicados à prática. É um facto que a teoria de Piaget tem inspirado muitos trabalhos no domínio do saber aplicado, nomeadamente ao nível da promoção e do enriquecimento cognitivo.

3.5.7. ATÉ QUE PONTO O PARADIGMA CONSTRUTIVISTA RESOLVE O PROBLEMA DA DICOTOMIA NATIVISMO-EMPIRISMO?

No debate infundável, o paradigma construtivista constitui uma alternativa ao eixo empirismo-nativismo (Montangero, 1991), isto é, constitui uma dimensão inovadora (Moshman et al., 1987). Num dos extremos, as capacidades cognitivas existem desde o início do desenvolvimento, sendo este considerado uma actualização e generalização do potencial pré-existente. No extremo oposto, a emergência das capacidades cognitivas encontra-se na experiência. Cada uma destas posições tem implicações profundas tanto em termos da perspectiva que se adopta em psicologia como em educação. Para Moshman et al. (1987) este foi um debate entre a perspectiva piagetiana e as teorias da aprendizagem, isto é, entre o construtivismo e o empirismo. Com o aparecimento das Teorias da Informação, que defendem uma perspectiva construtivista do conhecimento, o empirismo deixou de estar no centro do debate. No momento actual, a controvérsia situa-se entre o construtivismo piagetiano e o nativismo, nomeadamente, as perspectivas de Chomsky (1959) e de Fodor (1983) que se têm vindo a tornar cada vez mais influentes.

Embora reconhecida como a grande alternativa para a resolução desta controvérsia entre paradigmas, a teoria piagetiana tem sido objecto de crítica desde os seus primórdios. Situando-se na defesa do paradigma **empirista**, a primeira crítica veio de **Vygotsky**. Alguns autores consideram

mesmo que os conceitos avançados por Vygotsky entre 1924-34, constituem a alternativa mais poderosa à teoria piagetiana (cf. Sutherland, 1992). As suas ideias proporcionam uma sólida referência para a perspectiva sócio-interactiva do desenvolvimento e uma síntese mais integrada de todos os factores que afectam a transmissão do conhecimento.

A segunda grande crítica ao paradigma construtivista de Piaget veio dos **comportamentalistas**, embora a própria teoria piagetiana constitua em si uma crítica à teoria comportamental que obviamente a refuta¹⁵. A discórdia entre piagetianos e comportamentalistas reflecte os paradigmas em que uma e outra teoria assentam: uns acreditam na construção de estruturas internas que possibilitam a mediação entre o indivíduo e o meio circunstante, outros levam o empirismo ao seu expoente máximo. Dada a existência deste "fosso", Sutherland (1992) considera que os comportamentalistas nem sequer deveriam ser incluídos nos críticos de Piaget.

Ainda dentro da perspectiva empirista, um outro aspecto que tem sido alvo de crítica é a falta de ênfase dada ao contexto social na teoria Piagetiana como responsável pelo desenvolvimento (Hamlyn, 1978; Schaffer, 1989, entre outros). Nesta linha Gergen (1985) relativiza o conhecimento como algo que não passa de uma construção social, acusa a teoria de Piaget de estar demasiado preocupada com a objectividade (que curiosamente tem constituído um dos pontos fracos da teoria Piagetiana), a verdade, a racionalidade e a coerência.

A perspectiva **inatista**, por seu turno, critica Piaget por este não ter evidenciado o suficiente o determinismo biológico (quando outros criticam precisamente o oposto!). O que se desenvolve é uma capacidade crescente para utilizar, em cada vez mais e variadas tarefas, os sistemas de representação e de computação comuns a todos os indivíduos e presentes

no momento do nascimento (Fodor, 1983). O potencial que todos têm para aprender será desenvolvido plenamente se as condições proporcionadas pelo meio (familiar e escolar) forem apropriadas.

Mesmo no seio do paradigma construtivista, vários autores comentam alguns aspectos da teoria piagetiana. Por exemplo, Ausubel (1968); Gelman (1988) e Shayer & Addey (1981) propõe uma alternativa: as crianças constroem o seu próprio conhecimento a partir das suas próprias experiências, independentemente dos adultos, minimizando o papel que Piaget lhes havia atribuído. Esta proposta entra em contradição com um segundo grupo de críticas que reside precisamente no facto de Piaget ter negligenciado a importância do contexto social e a influência dos adultos (cf. Hamlyn, 1978). Mas nem todos são tão cépticos em relação à importância que o adulto assume no desenvolvimento. Basicamente, propõe como ponto de partida as estratégias e conceitos que a criança possui no momento presente. Este conjunto de conceitos que a criança foi construindo proporciona-lhe a compreensão do mundo. Neste sentido, tudo quanto se ajuda a criança a construir deve ser significativo para ela (cf. Doise, 1984; Perret Clermont, 1979). O papel do adulto passa pelo conhecimento que este tem do nível conceptual da criança.

As críticas estabelecem contrastes e pontos de vista diferentes. Não são críticas *in stricto sensu*, porque são posições que decorrem da lógica das diferenças entre paradigmas, e entre estes não existe comunicabilidade. A questão está em saber se as correntes que criticam Piaget constituem propostas com mais poder explicativo. Sendo esta uma questão à qual nunca se poderá responder definitivamente, a verdade é que muitos autores continuam a pensar que a teoria de Piaget é a mais pertinente.

¹⁵ Aliás, a expansão tardia das ideias Piagetianas no seio da psicologia norte-americana deve-se precisamente aos anos de "glória" do comportamentalismo e à aparente falta de "cientificidade" que então lhe foi atribuída (Sprinthall & Sprinthall, 1990).

3. 6. FACE AOS COMENTÁRIOS CRÍTICOS PORQUE É QUE O MODELO PIAGETIANO AINDA MANTÉM A SUA PERTINÊNCIA?

Provavelmente a melhor forma de responder a esta questão é recorrer ao próprio Piaget. No final das Conversas, Bringuier (1978, pp. 221) cita o autor "mundialmente conhecido":

"Tenho a convicção, ilusória ou fundamentada de que só o futuro mostrará se é verdadeira ou produto de tenacidade orgulhosa, de ter estabelecido um **esqueleto geral** mais ou menos evidente mas ainda cheio de **lacunas**, de modo que, ao suprimi-las, ser-se-á conduzido, de muitas maneiras, a diferenciar as articulações, sem contradizer, por outro lado, as grandes linhas do sistema".

In Piaget (1976). *Archives de Psychologie*, vol. XLIV, nº171.

Face a esta "profecia", pouco pode ser dito. Todavia, é importante comentar alguns aspectos. Na realidade, as "grandes linhas" da explicação do desenvolvimento cognitivo parecem manter-se intactas, não obstante as críticas que lhe têm sido tecidas (em particular, as que tentam "abalar" o paradigma construtivista). Muitos autores (de entre os quais se destacam Beilin, 1992; Flavell, Miller & Miller, 1993; Lourenço, 1994; Moshman, Glover & Bruning, 1987) reconhecem o "esqueleto geral" do desenvolvimento que Piaget avançou consegue proporcionar uma visão mais esclarecedora e abrangente do processo desenvolvimental. Contudo, é o próprio Piaget que admite que a sua teoria tem "lacunas".

A investigação posterior (que pertence ao "futuro" que mostrará a verdade) tem procurado apontar essas lacunas. Destas tem resultado, fundamentalmente, o esclarecimento destes aspectos. Contudo, algumas (em especial, as que se situam na linha Neo-Piagetiana, nos modelos do

processamento da informação e na perspectiva contexto-pessoa-cultura) têm permitido "diferenciar articulações, sem contradizer as grandes linhas do sistema". O próximo capítulo procura fazer a sua descrição e avançar a ideia de que estes modelos são complementares à teoria piagetiana e não alternativas.

CAPÍTULO 4

MODELOS COMPLEMENTARES DA TEORIA DE PIAGET

O presente capítulo tem como objectivo apresentar algumas perspectivas sobre o desenvolvimento cognitivo que são normalmente tidas como alternativas ou complementares à abordagem piagetiana..

De facto, muitas das críticas à teoria de Piaget originaram novos modos de equacionar o fenómeno de desenvolvimento, ou pelo menos, alguns dos aspectos nele envolvidos. Um dos méritos das perspectivas críticas tem sido o de pôr em destaque determinadas facetas que Piaget não desenvolvera ou mesmo chegara a negligenciar. São novos "olhares" essenciais à construção do quadro do desenvolvimento cognitivo. Seguindo de perto o modelo seguido por Flavell Miller & Miller (1993) descreveremos, aqui, três grandes perspectivas: a neo-piagetiana, a do processamento de informação e a contextual. Falaremos, ainda, numa quarta que está representada em vários estudos no domínio do raciocínio científico e que tem vindo a tomar um lugar de destaque na literatura actual sobre o desenvolvimento dos processos cognitivos (cf. Halpern, 1992; Smith, 1996).

Cada uma destas perspectivas veicula uma metáfora implícita que determina a sua singularidade (Rosser, 1994). Quer isto dizer que elas se distinguem entre si em termos da maneira como definem a criança e concebem o processo de desenvolvimento psicológico. Não obstante, será legítimo concluir que as várias perspectivas têm, de alguma forma, contribuído para o esclarecimento do objecto de estudo, para a elaboração de metodologias de avaliação e para uma intervenção educacional mais eficaz.

4.1. NEO-PIAGETIANOS

Embora em última análise todos os desenvolvimentistas sejam herdeiros de Piaget, no sentido em que esta teoria serviu de base para a sua continuação ou refutação, alguns assumem essa influência, em maior ou menor grau designados sob a expressão "Neo-Piagetianos"¹.

Quem defende mais a teoria de Piaget, como não podia deixar de ser, é a Escola de Genebra (cf. Inhelder, Bovet & Sinclair, 1974; Perret-Clermont, 1979). Mas não só: autores como Les Smith (1982, 1996) e Smedslund (1977) mantêm-se leais aos seus princípios fundamentais, enriquecendo alguns dos aspectos da teoria inicial (ou melhor, preenchendo algumas das "lacunas" que Piaget havia reconhecido), em especial, certas noções operatórias. Basicamente, o contributo dos fundamentalistas tem sido o de desenvolver algumas noções menos claras da teoria de Piaget. Os outros piagetianos não concordam com uma atitude de fundo que vise apenas melhorar ou clarificar estes aspectos, posição que na perspectiva de Vosniadou & Brewer (1987) seria uma reestruturação fraca. Defendem a necessidade de uma reformulação, ou seja, de uma reestruturação mais ou menos radical.

Entre os apoiantes da teoria encontra-se Smedslund (1966, 1977). Este investigador procurou aprofundar alguns aspectos da teoria piagetiana. Verificou, por exemplo, que crianças entre os cinco e os sete anos não são capazes de fazer as inferências transitivas (seriação de varas) do modo como Piaget havia sugerido, na medida em que memorizavam o comprimento das varas (A e C) sem compreender de facto a transitividade. Na área da conservação Smedslund verificou que, mesmo "pregando uma rasteira" (para utilizar a linguagem crítica de Donaldson) às crianças que "aparentavam"

¹ Peter Sutherland (1992) chama aos desenvolvimentistas que se mantêm em sintonia com os princípios básicos apresentados por Piaget "*fiéis ao pai fundador*" e subdivide-os em três grupos: os Piagetianos fundamentalistas, os Neo-Piagetianos e os Pós-Piagetianos. Será, no entanto, adoptada a designação de Flavell, Miller e Miller (1993) na medida em que a distinção entre Neo- e Pós-Piagetianos parece ser mais uma questão "pessoal" do que conceptual. É evidente que todos os autores pretendem ser considerados Pós-piagetianos, reclamando para si o estatuto de "inovadores" e não de "reformuladores".

conservar segundo as provas piagetianas, algumas não se deixavam "iludir". Mais concretamente, numa situação de conservação do peso, Smeslund retirou, às escondidas das onze crianças que participaram no estudo, o peso de uma das duas "bolas" de plasticina. Nenhuma delas foi capaz de encontrar uma explicação para o sucedido, contudo, seis das crianças não se tenham iludido, ou seja, não afirmaram que algo deveria ter caído ao chão. Smeslund concluiu, assim, algo que Piaget sugerira: se as crianças já interiorizaram um determinado princípio, não se deixam, de facto, enganar por "rasteiras", ou seja, na fase operatória a inferência racional tem claro predominio sobre as aparências perceptivas.

Contudo, Smeslund não se limitou a apoiar incondicionalmente todos os aspectos da teoria Piagetiana. Sugeriu que é necessário perceber se as crianças compreendem ou não os requisitos da tarefa, antes de afirmar que esta não atingiu determinado conceito. Salientou, também, a importância do meio social a que a criança é exposta ao longo do seu desenvolvimento, nomeadamente, o papel dos pares e dos irmãos, reforçando a ideia de que a interacção social tem um contributo importante no desenvolvimento.

Como já foi referido, Inhelder, Bovet & Sinclair (1974) e Perret-Ciermont (1979) procuraram refinar a noção de conflito sócio-cognitivo, que Piaget avançara. Neste âmbito realizaram uma série de investigações em que exploraram as condições onde este tipo de conflito proporciona uma melhoria dos desempenho operatórios.

Em termos gerais, muitos autores Neo-piagetianos aceitaram as ideias principais da perspectiva do Processamento de Informação. Defendem que o que se desenvolve é a capacidade mnésica, e não a estrutura em si, embora assumam esta capacidade como sendo de domínio geral. O seu principal argumento é o de que o desenvolvimento se deve a uma capacidade mental que vai aumentando e melhorando até ao final da adolescência.

Pascual-Leone (1980) integra a teoria Piagetiana e a do Processamento da Informação. Mantém o conceito de estruturas lógicas gerais e de

equilíbrio, mas introduz um novo conceito: "o poder M", da memória, que indica a capacidade que a criança tem para armazenar as instruções que lhe são dadas e para focalizar a sua atenção em elementos relevantes das tarefas. O que se desenvolve, basicamente, é um poder crescente para armazenar instruções e para atender a elementos perceptivos relevantes (o poder M, cujo valor determina o tipo de tarefas que a criança consegue realizar). Pascual Leone elaborou uma revisão dos estádios Piagetianos, subdividindo-os em operações pré-concretas, concretas e formais, cada um com três níveis: precoces, "médios" e tardios. Preconizando que cada criança atinge, num mesmo momento, diferentes estádios em diferentes áreas, o autor resolve, teoricamente, o problema das *décalages*. A sua proposta é esquematizada no Quadro 4. 1.

Quadro 4. 1. Os estádios de Pascual-Leone e o valor de M
(poder para armazenar e selecionar a informação)

Estádios:	Idades:	Valor de M
Pré-operações precoces	3-4	$a + 1$
Pré-operações tardias - operações concretas precoces	5-6	$a + 2$
Operações concretas "médias"	7-8	$a + 3$
Operações concretas tardias	9-10	$a + 4$
Operações formais precoces	11 -12	$a + 5$
Operações formais "médias"	13 -14	$a + 6$
Operações formais tardias	15 -16	$a + 7$

Robert Case é, talvez, o Neo-Piagetiano mais citado na literatura. Retomando as ideias de Piaget e as de Pascual-Leone, o autor (Case, 1985) vê o desenvolvimento como a aquisição de estruturas cognitivas cada vez mais complexas em vários domínios, aceitando a ideia de correlação desenvolvimentista entre esses diferentes domínios específicos. A questão

Capítulo 4: Modelos complementares da teoria de Piaget

central que motivou os seus estudos foi a de saber como se desenvolve a capacidade para reter itens na memória.

Um dos conceitos centrais da abordagem do autor vem dos modelos de processamento da informação. Case (1995) retoma é o conceito de capacidade mental, referindo-a como a capacidade do processamento executivo. Distingue nesta capacidade dois aspectos: o "espaço operativo", que permite tratar e seleccionar a informação relevante e o "espaço de armazenamento a curto prazo", ou seja, o *STSS* (*short-term storage space*), que possibilita a retenção da informação a ser processada. Embora esta capacidade não aumente com a idade, a eficácia operativa vai-se tornando cada vez maior, sendo, por isso, passível de ser treinada. Com a idade, o espaço operativo necessário diminui, permitindo, deste modo, uma maior capacidade mental disponível para a criança lidar com informação na sua memória a curto prazo. A chave da sequência de desenvolvimento consiste no crescimento desta eficácia operativa e a ideia central subjacente é a de que um desempenho cognitivo mais elaborado requer mais informação armazenada na memória de trabalho.

Case (1978) defende, ainda, que os requisitos da memória de trabalho variam com o tipo de problema colocado. Consideremos, a título de ilustração a conhecida prova dos sumos idealizado por Noelting (1975). A tarefa proposta à criança consiste em antecipar qual dos jarros A ou B fica maior concentração de sumo quando:

- (1) se vertem dois copos de sumo para o jarro A e dois de água para o B;
- (2) se deitam em cada jarro cinco copos: no A, três de sumo e dois de água, no B, quatro de sumo e um de água;
- (3) se colocam dois copos de sumo e um copo de água no jarro A e três de sumo e quatro de água, no jarro B;

- (4) se vertem dois copos de sumo e três de água no jarro A, e, três de água e cinco de sumo, no B;

No primeiro caso a solução exige que a criança retenha apenas a informação referente ao jarro que fica com o sumo. Na segunda, é indispensável que se tenham em conta dois aspectos: o número de copos com sumo em cada jarro a fim de se estimar qual dos recipientes fica mais concentrado. No terceiro caso, torna-se necessário reter mais um elemento: o do produto parcial, ou seja, a proporção de sumo. No último caso, seria necessário ter em conta quatro elementos: (1) a diferença absoluta entre os copos do jarro A, (2) se iria haver em A mais água ou mais sumo, (3) a diferença absoluta dos copos B, e, ainda, (4) o sinal dessa diferença.

Utilizando esta prova, Case (op.cit.) pôde verificar que o primeiro tipo de problema (pressupondo unicamente a retenção de um só facto na memória de trabalho) era resolvido por crianças de 3 ou 4 anos. Por volta dos 4/5 anos a maioria dos sujeitos conseguia fazer estimativas correctas no segundo tipo de problema (utilização simultânea de duas informações). A coordenação de três elementos na antecipação dos resultados (problema 3) era conseguido apenas aos 7/8 anos. Finalmente, a última tarefa era alcançado por volta dos 8/9 anos. Esta capacidade para tomar simultaneamente em conta quatro factos é característica do quarto estágio de desenvolvimento.

Com base na investigação, Case (1985) concebe quatro estádios de desenvolvimento - o sensório-motor, o interrelacional, o dimensional e o vectorial, com três níveis em cada um: unifocal, bifocal e elaborado. Cada um dos estádios corresponde integralmente os que são propostos por Piaget e corresponde à capacidade crescente para atender e armazenar a informação.

Para Case, os problemas que existiam na teoria de Piaget são, de certa forma, ultrapassados por esta proposta. Com o STSS, o papel exacto da equilibrção é definido, bem como forma de a quantificar. Contudo, a sua

perspectiva tem sido objecto de crítica. Flavell (1978) refere a dificuldade existente na decisão de como é que se contam os requisitos da memória de trabalho. Uma análise diferente da última tarefa do problema dos sumos, poderá mostrar, por exemplo, que são exigidos três factos e não quatro: a consideração da fracção $\frac{2}{5}$ (primeiro elemento); a consideração da fracção $\frac{3}{18}$ (segundo elemento) e a decisão de qual das duas representa o número maior (terceiro elemento).

Não obstante, a perspectiva de Case constitui uma proposta teórica que se revela de grande interesse, em especial, se for avaliada em complementaridade com a de Piaget. Efectivamente, quando se analisa o que uma criança ou um adolescente consegue fazer, tem todo o sentido ponderar o número de critérios que são necessários reter para a resolução do problema. E, na realidade, muitas das provas piagetianas analisadas à luz desta perspectiva, deixam transparecer uma correspondência entre o número de critérios que é necessário manipular para a sua resolução e os níveis operatórios propostos por Piaget. Afinal, em tarefas de conservação é necessário reter dois critérios, como sejam, a largura e a altura dos recipientes onde a água se encontra na Prova da Conservação dos líquidos. São também necessários dois critérios (conjugados ou não) para a Classificação de Veículos. O comprimento de cada vara e a sua relação com a vara anterior e a seguinte constituem dois critérios necessários para a aquisição da Sieriação de Varas; e assim por diante. Cole & Cole (1993) referem que o elemento comum a muitas das manifestações do pensamento concreto é a natureza bilateral e reversível das operações, permitindo à criança pensar simultaneamente em dois aspectos de um "todo".

De facto, esta forma de perspectivar o pensamento concreto não é nova. Elkind (1978) defende que a capacidade para apreender mais aspectos de um problema constitui o efector principal das transformações que ocorre com o aparecimento das operações concretas. Numa famosa experiência, o autor verificou que, em relação a figuras ambivalentes, que apresentavam objectos feitos a partir de outros (um coração cujo contorno eram duas girafas e uma trotineta feita de chupa-chupas) ou figuras ambíguas (árvore/cisne e

borboleta/caras), as crianças a partir dos 8 anos eram capazes de perceber imediatamente as possibilidades alternativas de interpretação; as de 6 anos só eram capazes de perceber a alternativa quando ela lhes era indicada pelo experimentador. Por sua vez, as crianças de 4/5 anos não conseguiam reconhecer as duas figuras. Estes dados têm sido confirmados por outras experiências que salientam haver uma característica sistematicamente apresentada por crianças mais novas: a centração num único atributo do problema, com a consequente impossibilidade de se lidar em simultâneo com dois aspectos do problema.

Sutherland (1982; 1992), por exemplo, reconhecendo a radicalidade alternativa da sua proposta teórica, prefere denominar-se de Pós-piagetiano. Segundo ele a perspectiva de Peel será pioneira nesta categoria de abordagens.

Durante os anos 60 Peel (cf. 1971) desenvolveu uma classificação diferente da descrição que Piaget fizera do pensamento operatório. No seu sistema hierárquico distingue-se entre o pensamento descritivo e o pensamento explicativo. A **criança que descreve** utiliza predominantemente o pensamento indutivo, formula perguntas sobre "o que?" e "como?", dá respostas em termos de conteúdo, as suas observações são parciais ou circunstanciais, precisa de soluções fisicamente presentes, realiza as suas previsões limitadas, centra-se no particular e no perceptivo e não consegue formular hipóteses. Por sua vez, aquela **que explica** já consegue formular hipóteses, utiliza predominantemente o pensamento dedutivo, formula perguntas sobre "porque é assim?", "em que medida isto é um exemplo de" e "a que contexto se refere?", dá respostas imaginativas que demonstram outras possibilidades de solução, produz julgamentos que são abrangentes, não necessita de soluções fisicamente presentes, que podem ser mentalmente elaboradas, consegue fazer previsões das consequências a partir de situações superficiais, é capaz de raciocinar sobre proposições e de articular vários conceitos. Sendo o objectivo máximo da educação, o pensamento explicativo surge, basicamente, quando o adolescente compreende que a realidade é apenas uma de entre vários possíveis.

Sutherland (1982) alargou este sistema bi-categorial no qual incluiu nove categorias e delineou níveis intermédios de desenvolvimento. O Quadro 4.2. resume este sistema de categorização.

Quadro 4. 2. O sistema categorial de Sutherland-Peel²

Tipo de pensamento	Idade aproximada
O. Não tem conhecimento na área dos conceitos	
1. Pré-descritivo	5 anos
2. Descritivo (uma frase)	5/6 anos
3. Descritivo "primário"	7 anos
4. Descritivo "médio"	10 anos
5. Descritivo "abrangente"	12 anos
6. Explicativo primário	13/15 anos
7. Explicativo "completo"	15/16 anos*
8. Explicativo teórico	18 anos

* menos de metade dos sujeitos adolescentes

A primeira categoria - a 0 - refere-se à ausência de conhecimento na área dos conceitos (noção inequivocamente em contradição com os estudos sobre o desenvolvimento da categorização nesta idade³). Na categoria 1, a **prédescritiva**, por volta dos 5 anos de idade, a criança possui alguma consciência do que é um fenómeno, mas expressado de forma irrelevante ou ilógica. Segue-se a categoria 2, da **descrição com uma frase**: numa frase apenas a criança consegue descrever uma ideia vaga, mas que ainda não pode ser chamada de "conceito". Na categoria 3, a **descritiva primária**, a criança já consegue concentrar-se naquilo que pode ser imediatamente perceptível. Na categoria 4, denominada de "**descrição média**", o sujeito

² Adaptado de Sutherland (1982; 1992)

³ como sejam as investigações de Kemler-Nelson, 1990 ou de Markman, 1989.

possui alguma compreensão dos conceitos e das partes que se relacionam entre si. A categoria 5, da **descrição abrangente**, caracteriza-se pela possibilidade de realizar descrições contendo conceitos complexos, bem como a compreensão de causas invisíveis. Na categoria 6, a do **pensamento explicativo primário** surgem as explicações (embora limitadas) feitas em termos de inferência ou de lógica. Por volta dos dezasseis anos, alguns sujeitos atingem o **pensamento explicativo**, propriamente dito, sendo as explicações abrangentes e explícitas com o recurso a princípios e hipóteses. Mais tarde, por volta dos dezoito anos, surge a categoria 9, em que o **"explicador teórico"** recorre às teorias para formular as suas explicações.

Em comparação com os estádios piagetianos, este tipo de sistema categorial proporciona uma maior discriminabilidade relativamente à idade escolar, proporcionando uma leitura mais esclarecedora da descrição que Piaget faz dos períodos operatórios concreto e formal.

Contudo, descrever estádios de desenvolvimento diferentes só se revela eficaz se se descortinar o que está subjacente a essa descrição. E o que verdadeiramente lhe está na base é a forma de conceptualizar o próprio desenvolvimento. Para Bruner (1960, 1966) o que se desenvolve são os modos através dos quais o pensamento é representado: o *"enactivo"*⁴, o *icónico* e o *simbólico*. Estes "modos" de representação correspondem, em essência, às estruturas piagetianas, embora se salientem alguns aspectos importantes na sua descrição. Assim, no modo de representação *"enactivo"*, Bruner pretende realçar a importância da acção na forma como os sujeitos apreendem precocemente uma série de conceitos. É o famoso exemplo do *"balancé"*, em relação ao qual as crianças de 3/4 anos compreendem, através da experiência activa, o funcionamento de uma balança de dois pratos fixa no eixo central. Quando, no parque infantil, se sentam a meio do balancé para *"compensar"* o peso do seu parceiro que se encontra na extremidade oposta, estão a demonstrar a sua representação *"enactiva"* do funcionamento da tábua

⁴ no original *"enactive,"* pressupondo mais do que actividade motora, apontando para a acção, a experimentação activa, que implica: mexer, sentir, tocar, manipular, experimentar, envolver-se, *"dramatizar"*. Como referem Biggs & Moore (1993): *enactivo* implica aprender-fazendo.

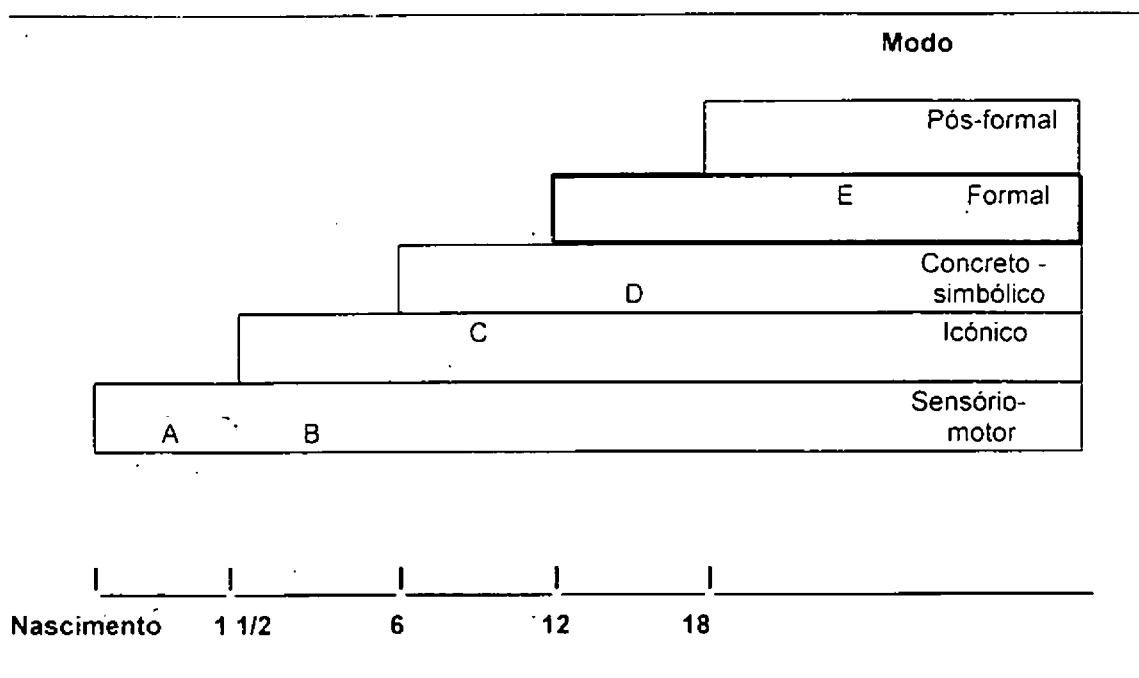
em equilíbrio e da relação entre o peso e a distância. Falar de "modos" parece ser menos "arriscado" do que falar de estádios. O compromisso estruturalista não é assumido quando se perspectiva o que se desenvolve em termos de **níveis de abstracção**. De facto, pensar no desenvolvimento em termos de uma sequência de níveis crescentes de abstracção não implica postular o desenvolvimento de estruturas lógicas, à maneira de Piaget.

Biggs (1992; Biggs & Moore, 1993) concebe a existência de cinco modos de representação, em que utiliza simultaneamente os termos de Piaget e de Bruner:

- (1) o **sensório-motor**, onde a permanência do objecto se desenvolve e o que predomina é "o fazer qualquer coisa";
- (2) o **icónico**, caracterizado pela representação mais simples: o ícone, e, ainda, pela interiorização da linguagem, pelo egocentrismo, pelas emoções unidimensionais e pelo "estádio mítico"⁵;
- (3) o **concreto-simbólico**, que inclui o uso de aspectos críticos de um problema, a sua representação num sistema simbólico e o uso de um conjunto de operações que agem sobre esses símbolos;
- (4) o **formal**, em que se esgotam as várias possibilidades, e se procuram causas explicativas de um determinado fenómeno, em que surge a consciência de si próprio e se inicia a integração dos vários tipos de conhecimento;
- (5) o **pós-formal**, onde a um nível ainda mais abstracto se estuda, questiona e inova.

⁵ Em que o pensamento é egocêntrico e as emoções simples. As crianças estruturam, neste estágio, a realidade através daquilo que lhes é familiar, sendo uma das características o animismo. A fantasia impera sobre a realidade.

Quadro 4.3. A acumulação dos modos de Biggs & Moore e as idades típicas



Biggs & Moore (1993) sugerem, tal como Piaget o fizera, que as idades são indicadores dos modos. Como se pode verificar pelo Quadro 4.3. aos 18 meses apenas o modo sensório-motor é utilizado (A). A criança de 5 anos pode funcionar cognitivamente tanto em termos sensório-motores como em termos icónicos (B). Aos 10 anos a criança tem três modos disponíveis: para além dos precedentes, ela pode utilizar também o concreto-simbólico (C). Um adolescente típico de 16 anos possui para além destes o modo formal (D). Na idade adulta utilizamos a um nível "óptimo" o modo pós-formal.

Para Biggs & Moore (op.cit.), o termo "modos" de pensamento oferece vantagens relativamente ao termo "estádio". O conceito de estágio implica uma sequência irreversível, ao passo que o conceito de modo implica que num determinado caso, foi utilizado um meio específico (o modo) de resolver uma dada situação. O modo emergente mais elevado numa determinada idade

representa o nível ótimo a que uma criança pode funcionar, embora também possa operar de acordo com os modos anteriores. A aprendizagem pode, por isso, ser multi-modal. Quando se "pertence" a um determinado estágio é possível operar de acordo com esse estágio na maioria das tarefas. Contudo, o modo apenas indica o nível máximo (ou ótimo) a que a criança pode funcionar, sob condições favoráveis.

Os autores sugerem que a perspectiva dos modos de pensamento difere da de Piaget em dois aspectos fundamentais:

(1) O modo constitui um **meio** através do qual se aprende e se pensa, não havendo necessidade de introduzir uma relação estrutural entre a ocorrência de aprendizagens em diferentes domínios. Isto significa que o nível de competência atingido num tópico é independente do que é alcançado noutro (podendo mesmo ser "desiguais") o que resolve o aspecto problemático das *décalages*.

(2) Os modos de pensamento mais elevados surgem como um complemento aos que eram utilizados, isto é, os níveis anteriores não são substituídos, como Piaget teria sugerido, mas sim acumulados.

Embora esta perspectiva possa parecer, numa primeira análise, apelativa é nossa opinião que peca por não se situar verdadeiramente num paradigma construtivista. Outro aspecto problemático parece também estar presente: existem ou não existem estruturas gerais de pensamento? Por um lado, parece que não, na medida em que se pode operar de acordo com vários modos em determinadas tarefas específicas. (Se assim for, em que medida esta perspectiva difere das perspectivas que salientam a especificidade dos domínios do conhecimento?) Por outro lado, Biggs & Moore (op.cit.) continuam a descrever os modos de pensamento em diferentes idades de uma forma piagetiana, apontando para a sua generalidade.

4. 2. O DESENVOLVIMENTO COMO UM COMPUTADOR: A PERSPECTIVA DO PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Outro "olhar" sobre o desenvolvimento cognitivo coloca a tónica na questão do "como conhecemos". Os autores que se enquadram nesta perspectiva do processamento da informação utilizam a metáfora do computador para explicar o desenvolvimento. Preocupam-se, basicamente, com o estudo da forma como manipulamos a informação. Uma imagem interessante é a utilizada por Cole & Cole (1993) ao referir que "tentam destrancar as portas da mente, entrando dentro da inteligência, tentando compreender os processos mentais através dos quais as pessoas resolvem os problemas quotidianos"⁶ Ao longo do desenvolvimento, as crianças vão-se tornando agentes cada vez mais activos no controlo dos seus processos cognitivos, sendo precisamente esta a capacidade que se desenvolve.

A presente perspectiva tem um lugar de destaque na psicologia, constituindo a referência básica de publicações em muitos domínios. Representa, sem dúvida, o movimento dominante entre a comunidade dos investigadores norte-americanos. Compreender o ser humano, aquilo que ele é, faz, diz, sente e quer (aquilo que, afinal, o torna diferente de outras espécies) passa obrigatoriamente pela análise da forma como ele capta, selecciona, codifica e armazena a informação proveniente do mundo circundante. Do mesmo modo, a compreensão do processo desenvolvimento passa obrigatoriamente pelo entendimento da maneira como o comportamento se vai modificando com o tempo e a experiência, dois factores "obrigatórios" do desenvolvimento humano. Herbert Simon (1962) pioneiro desta perspectiva, lançou o desafio no sentido de se descobrir uma teoria explicativa do desenvolvimento que incluía uma descrição e interpretação do que é a

⁶ In Cole & Cole, 1983, pp. 235.

mudança desenvolvimentista e a transição de um estágio para outro, tendo também em conta a compreensão das características das regras que levam a criança a agir dinamicamente dentro de um dado estágio.

A perspectiva do processamento de informação não se circunscreve a única teoria, mas é comum de várias. Basicamente, os vários modelos teóricos pretendem explicar os processos envolvidos no reconhecimento, registo, modificação, organização, associação, pelo recurso mais ou menos explícito ao computador.

4. 2. 1. CARACTERÍSTICAS COMUNS AOS MODELOS DO PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Dada a complexidade da nossa mente, da forma como conhecemos e compreendemos o mundo que nos rodeia e do modo como construímos as explicações acerca do desenvolvimento destes processos. Nessas explicações está implícito um modo de perspectivar a maneira como processamos a informação, ou seja, como a atendemos, como a filtramos, como a codificamos, como a armazenamos e, ainda, como a disponibilizamos e a recuperamos quando necessário. As questões fundamentais que esta perspectiva coloca podem ser formuladas de três maneiras (cf. Flavell et al., 1993; Klahr, 1992; Moshman et al. 1987):

- (1) Como organizamos a nova informação?
- (2) Como é armazenada?
- (3) Como é posteriormente recuperada?

Se existam muitas incertezas sobre a forma como os adultos processam a informação, muitas mais dúvidas existem sobre o modo como esses processos se desenvolvem.

A proliferação dos modelos, aliada à falta de reconhecimento por parte de alguns teóricos de muitos pressupostos de base subjacentes às suas explicações, tem dificultado a concordância na caracterização e na extensão das abordagens do processamento de informação ao desenvolvimento. Contudo Klahr (1992) refere uma série de características comuns. Consistem basicamente na assunção de três pressupostos teóricos e de algumas semelhanças metodológicas.

O primeiro pressuposto é o de que a actividade mental da criança pode ser descrita em termos de **processos de manipulação de símbolos e de estruturas simbólicas**. Símbolo, neste contexto, refere-se a todos os níveis de representação do conhecimento, desde o sensório-motor ao linguística.

O segundo pressuposto é o de que estes processos simbólicos operam dentro de um **sistema de processamento** da informação com propriedades específicas, bem como estrangimentos e consequências próprias. Nos anos 60 e 70 este sistema era visto em termos de memória a curto e a longo prazo, tendo sido muitos os autores que delinearam modelos da arquitectura destes sistemas cognitivos (cf. Anderson, 1982). O último pressuposto teórico característico da abordagem do processamento da informação é a crença de que o desenvolvimento ocorre mediante a **autoregulação**.

Em termos de prática metodológica, Klahr (1992) reconhece o uso de **esquemas simples para a expressão de sistemas subjacentes abstractos**, complexos e dinâmicos, como uma preocupação comum, embora ambígua. As investigações que se podem enquadrar neste modelo têm-se debruçado sobre os mais diversos tópicos e níveis de processos cognitivos que vão dos mais básicos, onde se incluem a atenção e a memória até aos de ordem superior como a resolução de problemas e o raciocínio científico. Neste enquadramento englobam-se os modelos teóricos que assumem a sua filiação na perspectiva do processamento de informação.

4.2.2. TRÊS PERSPECTIVAS INFLUENTES

O mais influente representante desta "escola" é Richard **Sternberg**, em cuja teoria da inteligência é dada atenção à problemática do desenvolvimento. Fundamentalmente, os vários factores envolvidos no processamento de informação formam a inteligência. Neles se incluem a aptidão espacial; a rapidez perceptiva; o raciocínio intuitivo; a compreensão verbal; a memória; a aptidão numérica. Um dos determinantes do desenvolvimento e da aprendizagem (neste momento da descrição, ainda não diferenciados) é o contexto em que ocorrem. Contexto esse que é o responsável pelas diferenças individuais, que se revelam ao nível dos processos componentes, das estratégias de combinação desses processos, das representações mentais em que processos e estratégias actuam.

Considerando a importância do contexto da aprendizagem, o modelo de Sternberg foi aplicado ao ensino, embora parta do pressuposto de que a teoria só pode melhorar o ensino caso o professor tenha em conta a idade dos alunos e tenha a consciência do que é ou não relevante para estes.

Um autor que se enquadra no processamento de informação (mas que aceita directamente a influência de Piaget) é **Siegler**. O que se desenvolve parece ser uma interrelação cada vez mais eficaz entre três elementos: problemas, estratégias e conhecimento. O desenvolvimento é caracterizado pela aquisição de regras - ou estratégias - cada vez mais poderosas e eficazes na resolução de problemas.

Numa série de investigações centradas na análise das respostas a seis tipos de problemas que implicavam a coordenação de variáveis como o peso, a distância e o equilíbrio, Siegler (1978) mostrou que as crianças utilizavam, fundamentalmente, quatro tipos de estratégias de complexidade crescente para coordenar todas as possibilidades do problema. Estas correspondiam a quatro tipos de regras de resolução de problemas. Por exemplo, num problema

que implicava a compreensão do funcionamento do princípio de uma balança, verificou que:

- A Regra I ocorria por volta dos 5 anos e era caracterizada por estas crianças atenderem apenas a um dos aspectos do problema
- A Regra II, típica do período etário dos 9 anos implicava que os sujeitos considerassem ora o peso, ora o comprimento, mas não os dois em simultâneo.
- A utilização da Regra III determinava que a criança de 13 anos já considerasse a influência simultânea da influência conjunta das duas dimensões do problema, embora a antecipação dos resultados não fosse muito eficaz.
- Na Regra IV, apresentada por volta dos 17 anos, já permitia esse tipo de antecipação resultante de uma coordenação mais elaborada da influência de ambas as dimensões consideradas.

A sua abordagem aponta, assim, para a existência de padrões de regras, através dos quais a compreensão de muitos conceitos evolui. As regras III e IV possibilitam a previsão de respostas correctas numa variedade de problemas, ao passo que as primeiras, as regras I e II, não possibilitam essa antecipação. Outra conclusão resultante destas investigações é a de que o raciocínio sobre vários domínios de conceitos é mais semelhante quando as crianças não possuem conhecimento sobre esses domínios conceptuais porque recorrem a regras gerais, como a da unidimensionalidade. As diferenças de raciocínio surgem quando existe a mestria de um determinado domínio e se compara o desempenho nesse domínio com o verificado noutros domínios onde o indivíduo não apresenta essa excelência.

Um factor a reter na abordagem de Siegler é o de que a modificação limitada pode constituir um obstáculo ao desenvolvimento. As crianças que não conseguem codificar adequadamente os estímulos relevantes não beneficiam da experiência que lhes permite aceder a regras mais avançadas. Do mesmo modo, uma melhor modificação conduz a uma maior capacidade de aprendizagem, realçando, assim, a importância deste mecanismo de desenvolvimento.

A abordagem de Siegler tem sido criticado (cf. Moshman et al. 1987), destacando-se um ponto básico: quanto do conhecimento e do pensamento pode ser expresso em termos de graus? É uma dúvida pertinente e de resposta complexa. Mas não há dúvidas de que, apesar das críticas, a teoria de Siegler constitui uma abordagem enriquecedora a ter em conta na perspetivação do desenvolvimento. Terá sido, aliás, Siegler (1978) o primeiro a formalizar a questão que hoje é tão mencionada - o que se desenvolve?, ou pelo menos, foi o primeiro a intitular assim uma obra.

Um outro conjunto de investigações pode, ainda, ser incluído nesta abrangente perspetiva do desenvolvimento. Essencialmente, o que se desenvolve é o conhecimento, que é cada vez maior e mais potente. As investigações de Chi (1978) sobre a memória e a perícia demonstraram que as diferenças desenvolvimentistas parecem estar relacionadas com o conhecimento. O problema de que Chi partiu foi o seguinte: 99,9% das investigações têm demonstrado que as crianças obtêm piores resultados do que os adultos em quase todas as tarefas de memória. Estes resultados devem-se ao facto de as suas memórias terem uma capacidade menor ou deve-se ao facto de conhecerem menos sobre aquilo que se lhes pede que recordem? Após várias investigações em que se contrastavam crianças peritas em determinada área (mais frequentemente na área do xadrez e dos dinossauros) com adultos não peritos nesses domínios, os resultados das crianças peritas eram superiores aos dos adultos inexperientes. A inferioridade dos resultados em tarefas de memória por parte das crianças em 99,9% das investigações, era justificado pela falta de conhecimentos nesses domínios e pela maior pobreza de estratégias utilizadas.

4.2.3. PERSPECTIVAS RADICAIS

Há, no entanto, uma série de estudos que se enquadram numa abordagem mais estrita e "radical" em termos de processamento de informação. Estas abordagens utilizam a simulação do computador, interpretando-a como uma teoria. Face a um determinado comportamento da criança, a preocupação é encontrar um programa de processamento que possa mostrar esse mesmo comportamento, isto é, procura-se encontrar as regras que o explicam. Estes modelos obedecem a constrangimentos meta-teóricos (Simon, 1972) que incluem: a consistência do que se sabe sobre o funcionamento do sistema nervoso; a consistência do que se sabe sobre o comportamento noutras tarefas, para além daquela que é sujeita a estudo; a existência de informação suficiente para produzir o comportamento; e, ainda, a existência de informação concreta e definida.

Uma classe de modelos de simulação de é a dos **sistemas de produção**, definidos em termos de regras de condição-acção (Klahr, 1992). Basicamente, socorrem-se de duas estruturas de dados que interagem entre si através de um ciclo de processamento simples. Estas estruturas são:

- (1) A **memória de trabalho**, com estruturas simbólicas designadas por elementos da memória de trabalho.
- (2) A **memória de produção** que consiste em regras de condição-acção, que são as produções. As condições descrevem configurações dos elementos da memória de trabalho e as acções especificam modificações aos conteúdos da memória de trabalho.

A relação entre ambas permite o ciclo de reconhecimento-acção, constituído por três processos distintos: emparelhamento, resolução do conflito e acção.

O enquadramento destas estruturas e processos num modelo teórico, tem sugerido uma série de questões de fundo, relativamente a alguns dos seus aspectos.

- *Relativas à estrutura da memória de trabalho:* Existe uma única memória de trabalho geral ou várias memórias especializadas? Se sim, como se relacionam as condições e as memórias de trabalho?

- *Relativas à estrutura dos elementos:* Qual a sua forma mais básica? Os elementos relacionam-se por parâmetros numéricos ou não?

- *Sobre o esquecimento:* Há limites ao número de itens presentes na memória de trabalho? Se sim, essas limitações referem-se ao tempo ou ao espaço?

- *Sobre os processos de recuperação:* Uma vez esquecidos, os elementos podem-se recuperar? Através de que processos? Que tipo de activação ocorre?

- *Relativas à estrutura da memória de produção:* Existe uma única memória de produção geral ou várias memórias especializadas? Se sim, situam-se todas ao mesmo nível ou estão organizadas de forma hierárquica?

- *Relativas à estrutura das produções:* Estão associadas a parâmetros numéricos ou a outra informação para além das condições e das acções?

- *Relativas ao poder expressivo das condições:* Que tipo de condições podem ser utilizadas para determinar se uma regra é ou não aplicável? Podem ocorrer emparelhamentos entre conjuntos ou sequências?

- *Relativas ao poder expressivo das acções:* Qual o tipo de processamento que pode ser feito a partir da acção de uma regra? As funções arbitrárias podem ser evocadas?
- *Sobre a natureza dos processos de emparelhamento:* São necessários emparelhamentos exactos ou podem ser parciais? É necessário obedecer a todas as regras ou só a algumas?
- *Estratégias de ordenação:* Como é que se ordenam produções? Por elementos emparelhados ou pela especificidade de regras emparelhadas?
- *Estratégias de selecção:* Como é que a ordenação é seleccionada?
- *Estratégias de refacção:* A configuração do sistema retira permanentemente dele alguns elementos?

A resposta a estas questões constitui a preocupação central de várias investigações dentro deste modelo. Uma das críticas mais salientes deste enquadramento é a apreciação de que se trata de modelos de aprendizagem e não de desenvolvimento (Beilin, 1992). Contudo, Klahr (1992) justifica a sua inclusão no âmbito do desenvolvimento, e não da aprendizagem, por uma série de razões:

(1) Trata-se de um processo espontâneo e não imposto como no caso da aprendizagem, o que está, por exemplo, presente no modelo de escolha de estratégias de Siegler. Há uma espontaneidade contingente à experiência, que torna ambos os conceitos confundíveis, mas também distintos.

(2) A antiga distinção entre mudança qualitativa e quantitativa sugere que os modelos do processamento da informação, ao reconhecerem a autoregulação dos seus próprios sistemas,

colocam a tónica na mudança qualitativa. Uma ilustração é a mudança de estratégia que ocorre quando a anterior se revela ineficaz.

(3) A distinção "reorganização estrutural *versus* mudança local" não faz sentido neste modelo. Embora alguns estudos apontem claramente para a existência de auto-modificações locais, muitas são também as que favorecem a ideia de uma estrutura global. Por exemplo, a alteração de algumas condições num sistema de produção pode alterar radicalmente a sequência dos seus sucessores, produzindo diferentes padrões de memória, que permitem a generalização e as regras. Ou seja, as mudanças locais produzem consequências a nível global, que conduzem a reorganizações estruturais.

(4) Outra dicotomia distintiva entre desenvolvimento e aprendizagem é a da abstracção reflexiva *versus* a prática com conhecimento dos resultados. Embora as abordagens iniciais se tenham situado na última vertente da dicotomia, Klahr afirma que os estudos mais recentes em termos dos sistemas de produção constituem, inclusivamente, um mecanismo semelhante ao que Piaget denominou "abstracção reflexiva", na medida em que não dependem do *feedback* explícito do meio e no sentido de verificar se o que o sujeito examinou e codificou está correcto ou incorrecto.

(5) Uma questão diferenciadora entre os dois conceitos é o facto de o sujeito ser activo ou passivo. Uma das críticas mais comuns relativamente a este modelo é a do papel passivo do sujeito, papel esse que penderia mais para o lado da aprendizagem. No entanto, o próprio recurso à metáfora do computador realça a actividade entre o sujeito e o meio.

Em suma, os modelos mais ou menos radicais de processamento da informação constituem um ponto de referência necessário à clarificação do processo de desenvolvimento. Apesar das diferenças, as diversas perspectivas assumem que os seres humanos, tal como os computadores, possuem uma capacidade limitada de processar a informação. As crianças apresentam, aqui, dificuldades por causa de uma atenção insuficiente ou irregular, uma capacidade de memória reduzida e estratégias de aquisição e utilização da informação também limitadas. Estas limitações vão desaparecendo gradualmente à medida que a criança cresce e conhece cada vez mais coisas do seu mundo.

4.3. DESENVOLVIMENTO E CULTURA: CONCEITOS INSEPARÁVEIS

Um outro "olhar" considera o contexto social o factor mais determinante no desenvolvimento. Para Rogoff

"a investigação intercultural permite aos psicólogos uma perspectiva mais lata do desenvolvimento humano do que a que é disponibilizada quando se considera o comportamento humano num único grupo cultural"

in Rogoff, Gauvain & Ellis, 1991, pp. 292

Esta perspectiva realça o que há de comum no desenvolvimento de todos os membros de grupos culturais diversificados.

Os autores que se enquadram na perspectiva contextual, colocam a tónica nas oportunidades que o meio proporciona à pessoa e que são determinantes para o seu desenvolvimento. Utilizam a metáfora da "constituição geológica da terra", "da construção de andaimes" (Vygotsky, 1960, 1962) ou "da pessoa como produto e produtor" (Bronfenbrenner, 1992).

4.3. 1. A CONSTRUÇÃO SOCIAL DA CRIANÇA

Para Vygotsky (cf. 1960, 1966), o desenvolvimento é "um processo dialéctico extremamente complexo, caracterizado pela: periodicidade irregular; desproporção no desenvolvimento de várias funções (que podem ser metamorfoses ou transformações qualitativas de algumas formas noutras); interrelação permanente de processos de evolução e de involução; cruzamento constante de factores externos e internos e, ainda, por um processo de adaptação e de crescentes dificuldades"⁷. O seu estudo não poderá assentar em determinados "hábitos de pensamento" enraizados em concepções antiquadas, como sejam, a redução simplista do desenvolvimento a um aumento quantitativo; o evolucionismo disfarçado através do qual o desenvolvimento é visto como uma planta em crescimento (que conduz à aceitação da continuidade desse processo) e, ainda, o olhar ingênuo com que se encaram evolução e revolução (perturbação) como posições incompatíveis e não mutuamente relacionadas. A nova abordagem do desenvolvimento deve partir de três conceitos: as funções mentais superiores, o desenvolvimento cultural e o domínio progressivo dos processos individuais

Homem de cultura invulgar, Vygotsky possuía interesses eruditos que iam desde as tragédias de Shakespeare, a filosofia de Spinoza e Hegel, até à Arte e à Estética. Quando iniciou o estudo da psicologia aos vinte oito anos, um dos pontos de partida foi a distinção entre as funções mentais "inferiores", **naturais** (como a percepção, a memória, a atenção e a vontade) e as funções mentais "superiores", **culturais** (especificamente humanas e que surgem gradualmente a partir das transformações radicais das anteriores). Uma metáfora interessante que explica a passagem das funções inferiores para as superiores é a da "geologia humana", que veicula a ideia da estrutura da crosta terrestre com os seus diferentes estratos. As camadas mais antigas não desaparecem quando as novas emergem, sendo, em vez disso, suplantadas

⁷ In Vygotsky, 1930/66, pp. 33

por elas. A mente desenvolve-se, assim, de acordo com as leis da estratificação e adição de novas "camadas" representando última (aquela que dá mais "frutos") a finalidade do desenvolvimento. A teoria postula que a criança começa a pôr em prática as mesmas formas de comportamento que os outros praticaram com a ela. Utilizando um termo retomado décadas depois pelos teóricos da aprendizagem social, diríamos que o contexto social "molda" o indivíduo.

Assim, sua visão do desenvolvimento individual coincide, assim, com a visão da história da cultura. Neste sentido, "as relações entre as funções mentais superiores foram, em dado momento, relações entre pessoas" (1960, pp. 37). O problema do desenvolvimento centra-se na determinação histórica da transmissão cultural da psicologia dos seres humanos (John-Steiner & Soubberman, 1991). O ponto crítico de qualquer teoria é a da relação entre as bases biológicas (facto reconhecido por inúmeros autores actuais, que se debruçam sobre os constrangimentos do desenvolvimento) e as condições sociais no seio e através das quais a acção humana tem lugar.

Os vários processos mentais caracterizam-se por novas integrações e correlações, e o todo e as partes desenvolvem-se quer em paralelo quer em conjunto. As primeiras estruturas emergentes são as elementares e surgem condicionadas por determinantes biológicos. As posteriores constituem as superiores e são reconstruídas a partir das iniciais, com base em **signos**.

O signo importante é a linguagem. Ela representa inicialmente um meio de influenciar o outro e só posteriormente um meio de influenciar o próprio. Passa a ser "um meio de comportamento, a partir dos quais nos tornamos nós próprios através dos outros" (Vygotsky, 1960, pp. 39). A construção do comportamento de ordem superior - o desenvolvimento - ocorre com base nos materiais iniciais, mas socorre-se do exterior, às relações interpessoais.

Ao processo de transformação das acções externas em funções psicológicas internas Vygotsky chama **internalização**, sendo este o processo responsável pelas transformações de índole desenvolvimental.

Neste contexto, a interacção social apropriada conduz à transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal. Vygotsky propõe o conceito de "**zona de desenvolvimento proximal**" que é definido como a distancia entre o nível real de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade de resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento **potencial**, determinado pela capacidade de resolução de problemas sob a orientação do adulto ou em colaboração com os colegas. A aproximação de ambos os níveis - o real e o potencial, permite que a criança fique cada vez mais apta a operar de acordo com um modo mais abstracto, permitindo o funcionamento a um nível superior.

Vygotsky é muito mais intervencionista do que a maior parte dos desenvolvimentistas. O papel do professor deve ser o de enriquecer e de desafiar o aluno a ir para além daquilo que doutro modo seria. Por outras palavras, cabe-lhe potencializar o desenvolvimento da criança. Fundamentalmente porque a interacção com os outros facilita o desenvolvimento em dois sentidos: proporcionando o conteúdo (a direcção) e proporcionando o apoio necessário (para chegar a essa direcção). Uma das formas mais frequentes de apoio apropriado é a "construção de andaimes⁸", ou o ensino "embutido" (em oposição ao ensino formal tradicional que as escolas proporcionam), no sentido de educação "global". Idealmente os professores, os próprios colegas e os pais, em especial, proporcionam as estruturas de apoio (os andaimes) a partir de uma interacção diádica com a criança. O fluxo de informação está, assim, em "sintonia" com a criança e com as actividades em que ela se envolve por iniciativa própria. Este fluxo vai-se ajustando continuamente de forma a "sintonizar-se" com o que o sujeito faz e ajuda a internalização das actividades externas na estrutura mental, a partir de três fases:

⁸ em inglês *scaffolding*

Capítulo 4: Modelos complementares da teoria de Piaget

- (1) O apoio prestado por outros mais capazes (professores, colegas).
- (2) O apoio prestado pela própria criança através do "falar em voz alta" com vista à resolução de problemas.
- (3) A internalização do conceito.

Nesta última fase, os conceitos "amadurecidos" surgem a partir da linguagem, que assume um papel primordial no seu desenvolvimento. A criança começa num estágio "sincrético vago", dependendo basicamente do processo de tentativa e erro; passa por um estágio de "complexos", em que utiliza uma variedade de estratégias mais ou menos apropriadas, mas não consegue identificar os atributos necessários; e evolui para um estágio do "conceito potencial" onde consegue lidar com o aspecto de um objecto de cada vez, mas não com mais de um aspecto simultaneamente.

A reter em toda esta teoria é a importância do contexto social no desenvolvimento; a metáfora das "camadas geológicas" que se vão construindo mas não destruindo; o processo de internalização; e, ainda, os conceitos que decorrem das aplicações pedagógicas propostas por Vygotsky: o de zona de desenvolvimento proximal e o de *scaffolding*.

4.3.2. O MODELO PROCESSO-PESSOA-CONTEXTO

A reflexão sobre a interacção entre pessoa e meio tem preocupado vários autores depois de Vygotsky, nomeadamente, os chamados neo-Vygostkianos, Shaffer (1989) e Doise & Palmonari (1984). Contudo, Bronfenbrenner tem avançado um modelo teórico de inegável interesse. Uma

das suas máximas é a de que a pessoa é produto e produtor (embora parcial) dos seus processos de desenvolvimento.

A preocupação com o contexto cultural no qual o desenvolvimento ocorre tem levado a um conhecimento mais aprofundado das características dos ambientes relevantes para a sua explicação em detrimento das características das pessoas em desenvolvimento. Até porque:

"...It defines development as the set of processes through which properties of the person and the environment interact to produce continuity and change in the characteristics of the person over the life course."

Bronfenbrenner, 1992, pp 191⁹

Bronfenbrenner ironiza os estudos que pretendem investigar a influência da "rotulagem social" no desenvolvimento, como a classe social, a dimensão da família e a posição na fratria; a zona de residência urbana ou rural; a nacionalidade; o grupo étnico; as famílias mono ou bi parentais; o tipo de emprego que a mãe possui, o tempo em que esta se encontra ausente e; ainda, o número de casamentos anteriores dos progenitores. O problema reside na falta de atenção que é dada ao ambiente que importa, ou seja, ao ambiente "psicológico". As questões que devem ser colocadas em relação a esse mesmo ambiente devem surgir, não em termos formais, ou da rotulagem assumida e estereotipada, mas sim em termos mais qualitativos, com a preocupação de verificar atributos "reais": que tipo de ambiente é? como é que nele se estabelecem as relações nesse? como são as pessoas que o habitam? o que fazem? em que medida as suas actividades influenciam a criança? Importa identificar os "nichos ecológicos" de cada um a fim de se compreender o desenvolvimento.

⁹ "o desenvolvimento consiste num conjunto de processos através dos quais as propriedades da pessoa e do meio interagem para produzir a constância e a mudança nas características pessoais ao longo da vida".

O modelo proposto por Bronfenbrenner permite uma análise das variações que ocorrem, em termos de processos e de resultados como função conjunta das características do meio-ambiente e do indivíduo. É importante atender às mudanças desenvolvimentistas que são desencadeados por acontecimentos ou experiências de vida, experiências estas que podem ter origem no ambiente exterior (como o nascimento de um irmão, a entrada para a escola, o divórcio...) ou no próprio organismo do sujeito (como a puberdade, uma doença grave...). Seja qual for a sua origem, estas experiências alteram a relação existente entre a pessoa e o meio, criando uma dinâmica que pode conduzir a uma alteração em termos de desenvolvimento, ou seja, a uma transição.

Sob o ponto de vista ecológico, a pessoa em desenvolvimento é um agente activo que contribui para o seu próprio desenvolvimento. A cognição é vista de forma diferente: as competências não são um "estatuto" que se alcança, mas antes um crescente domínio das actividades quotidianas definidas culturalmente (ideia saliente nos trabalhos quer de Vygotsky, quer de Carraher, Carraher & Schieleman, 1985) e avaliadas no seu contexto. O desempenho cognitivo diferenciado segundo grupos ou culturas diferentes é função da experiência que estes tiveram ao longo do seu desenvolvimento, e não função de diferenças irreconciliáveis como alguns ainda querem crer. A avaliação cognitiva deve, assim, ser interpretada em função da cultura em que cada um foi criado, surgindo uma necessidade nova: a de encontrar medidas baseadas no contexto, nomeadamente em termos do papel social que o indivíduo desempenha. A personalidade e o temperamento também são "olhados" de forma diferente, pois a pessoa muda consoante o contexto em que se insere. A sua compreensão deve ser feita em função de uma série de métodos diferentes e ecológicos, nomeadamente, os relatórios dos familiares ou professores envolvidos, bem como observações realizadas no campo e no laboratório.

Na concepção de desenvolvimento da pessoa importa analisar as características individuais que facilitam o desenvolvimento e que se distinguem em duas facetas:

(1) "as qualidades pessoais enquanto estímulo", que convidam ou desencorajam as reacções do meio e que podem favorecer ou perturbar o desenvolvimento (como o caso de um bebé risonho ou de um bebé rabugento)

(2) "os atributos estruturantes do próprio" em termos de desenvolvimento, atributos estes raramente estudados, que conduzem a uma orientação activa da pessoa em direcção ao meio, facilitando a interacção (como o bebé que revela grande propensão para manter padrões de interacção recíproca com a mãe).

Neste contexto importa compreender o microsistema de cada pessoa. Este consiste num padrão de actividade, papéis e relações interpessoais que a pessoa experiencia num dado contexto, como seja o lar, a escola, o grupo de amigos ou o local de trabalho. Saliente-se que neste microsistema existem pessoas com características, temperamentos e sistemas de crenças diferentes. O conjunto de microsistemas que comungam das mesmas crenças, dos mesmos recursos sociais e económicas, dos mesmos estilos de vida, constitui um macrosistema. É uma forma diferente e sem dúvida mais ética de compreender conceitos como a classe social, a comunidade ou o grupo étnico ou religioso.

Diferente das outras teorias, a recente teoria ecológica de Bronfenbrenner constitui um "olhar" que faltava no panorama do desenvolvimento, uma outra "ilha" a ser encontrada no arquipélago da cognição e do que desenvolve-se.

4.3.3. ESTUDOS TRANSCULTURAIS

O estudo da psicologia do desenvolvimento em diferentes culturas tem contribuído largamente para a compreensão deste processo e dos factores nele envolvidos. Noutras culturas, o tipo de trabalho a que as crianças e Os adolescentes são sujeitos proporcionam-lhes oportunidades de aprendizagem

diferentes. (Cole & Cole, 1993). As conclusões do estudo de Calhager et al. (1985) sobre os jovens vendedores das ruas de Recife ilustra este aspecto. As crianças estudadas adquiriram uma variedade de competências aritméticas, fruto da sua experiência de trabalho que, por vezes, suplantam as das crianças da mesma idade que têm a oportunidade de frequentar a escola.

Uma interessante questão avançada pelo *Laboratory of Comparative Human Cognition* (1983) relativa à experiência cultural é a que coloca o desafio: as condições culturais dos países industrializados são necessárias para o desenvolvimento das competências que caracterizam o final da infância e o início da adolescência? Ou será que as circunstâncias culturais apenas influenciam o ritmo de progresso através dos estádios?

Em resposta a estas questões sobre a universalidade dos estádios de desenvolvimento, a investigação mais frequente tem se debruçado sobre conceitos piagetianos, em particular o da conservação. Os resultados, regra geral, revelam um atraso na aquisição da conservação nas sociedades não-ocidentalizadas, de um ou mais anos.

Patricia Greenfield (1966) verificou que apenas metade das crianças da tribo Wolof, do Senegal, entre os dez e os treze anos, conservavam. Resultados estes que foram replicados um pouco por todo o mundo, nomeadamente na Amazónia, Austrália e Nova Guiné, o que levou alguns autores (entre eles, Dansen, 1972) a afirmarem que alguns adultos não chegam a alcançar as operações concretas. Esta conclusão foi rapidamente alvo de crítica.

Contestando a posição de que alguns adultos não operam em termos concretos, Jahoda (1980, citado em Cole & Cole, 1993) defende a ideia de que é impossível uma sociedade sobreviver se os seus membros não utilizarem operações concretas. A sobrevivência humana depende da capacidade de compreender relações causais, de pensar em termos das consequências das acções e de adoptar o ponto de vista do outro. Descentração, causalidade, antecipação, reversibilidade, são conceitos operatórios concretos sem os quais

nenhum grupo social pode sobreviver e evoluir. Este dado constitui prova suficiente de que as sociedades não ocidentais, com as suas culturas próprias, acedem ao pensamento operatório concreto, até porque as manifestações culturais por si constituem confirmação de um raciocínio operatório, talvez não concreto mas abstracto. Mas porquê a existência de dados em contrário?

A explicação mais plausível reside nalgumas críticas à teoria de Piaget já apresentadas: o facto de as populações estudadas, que valorizam outro tipo de comunicação interpessoal, que possuem hábitos de "estar" diferentes, e que têm um modo de vida radicalmente diferente do ocidental, não compreenderem o que se espera que façam. Outro factor é a própria linguagem. Dois estudos interessantes confirmam esta explicação.

O próprio Dansen, que havia concluído que algumas culturas não atingem as operações concretas, anos mais tarde, treinou a noção de conservação em crianças Aborígenes de doze anos e verificou que, após o treino, o seu desempenho era idêntico aos das crianças Australianas da cidade de Camberra, superando o "atraso" de quase três anos que os Aborígenes não treinados apresentavam. Outro estudo relevante e desafiante é o que Cole & Cole (1993) citam. Alguns psicólogos Africanos sugerem que o treino especializado (como o que foi feito por Dansen) não é necessário e que não existem "atrasos" como os verificados em vários estudos se o experimentador for da mesma cultura da criança. Opinião esta que assentar nas referidas críticas dos Neo-piagetianos e é confirmada por vários estudos. Num estudo com crianças índias Micmac e os seus colegas de carteira Europeus que dominavam a língua inglesa, Nyiti verificou que quando eram entrevistadas por um experimentador Inglês, apenas metade das crianças Micmac compreendiam o conceito de conservação. O inverso também se verificou: todas as crianças Micmac entrevistadas por um experimentador Micmac e todas as crianças Europeias entrevistadas por um experimentador Europeu revelaram a aquisição da conservação. Estes resultados foram confirmados com populações diferentes, em particular com crianças da Tanzânia e da Serra Leoa. O que parece estar na base dos aparentes "atrasos" é uma comunicação inadequada entre experimentador e criança.

O problema da familiaridade linguística e cultural foi salientada numa interessante investigação realizada por Jahoda (1983), em que se aponta para o facto de as crianças de sociedades não-ocidentalizadas transitarem para as operações concretas antes das crianças pertencentes às sociedades ocidentais. Os desempenhos eram relativos a tarefas culturalmente relevantes para as primeiras. Neste caso, avaliava-se o conceito de lucro e os grupos testados eram compostos por crianças dos 4º, 5º e 6º anos de escolaridade do Zimbabué e da Escócia. A tarefa consistia nas crianças desempenharem o papel de dono de uma loja nalgumas transacções comerciais, como a venda ao público de peças de vestuário ou de arroz ou a compra, por parte do comerciante, de mercadorias. O que se pretendia avaliar era a necessidade que os sujeitos sentiam, enquanto "comerciantes", de vender os produtos por um preço mais elevado do que aquele por que os tinham comprado, isto é, o conceito de lucro. A tarefa revelou-se próxima da experiência das crianças Zimbabueanas, que diariamente ajudavam os pais nos seus pequenos negócios. Jahoda verificou, de facto, que 84% das crianças Zimbabueanas demonstraram a compreensão total ou parcial do conceito, em contraste com apenas 45% das crianças Escocesas.

Na realidade, este tipo de estudos parece estar em consonância com a ideia de que ao longo do desenvolvimento se vão acumulando experiências sobre o mundo, uma base de conhecimentos construída a partir da experiência e que vai disponibilizando a recuperação dessa informação organizada quando necessário. Esta ideia está presente numa série de estudos, como os de Chi sobre a perícia, em que se demonstra até que ponto a base de conhecimentos afecta o desempenho cognitivo, neste caso a memória: quanto mais se sabe sobre um dado assunto, mais fácil é recuperar essa informação.

Por outro lado, a ideia anterior pode ser associada a outra: a da existência de "estruturas" de desenvolvimento que relacionam as partes do conhecimento entre si e que permitem que a criança em desenvolvimento integre a sua experiência nessa(s) "estrutura(s)" de conhecimento, o que por sua vez lhe possibilita agir sobre o mundo e um raciocínio mais sistemático e

eficaz, ou seja, uma coordenação da representação de estados passados, presentes e futuros sobre os objectos e as pessoas.

4.4. O DESENVOLVIMENTO DO "RACIOCÍNIO CIENTÍFICO"

Uma das metáforas actuais mais omnipresentes da perspectiva do desenvolvimento cognitivo é a da criança como um cientista. Este conceito reflecte a herança Piagetiana no sentido em que o desenvolvimento é visto como progredindo em direcção a um raciocínio "melhor", mais próximo do raciocínio do cientista. As crianças constroem modelos mentais, teorias causais explicativas sobre os fenómenos científicos, através dos quais vão dando sentido ao meio físico que as circunda. À medida que novos aspectos desse meio vão surgindo e se tornam mais detestáveis, os pequenos "L.E. construtores" vão revendo os seus modelos mentais e substituindo as suas teorias antigas por outras novas, ou seja, modelos mais abrangentes, que lhes permitem integrar, de forma mais objectiva, os vários aspectos da sua realidade física.

A metáfora da criança como cientista tem dominado a compreensão do desenvolvimento de conceitos científicos. De facto, na literatura sobre o desenvolvimento é frequente concluir-se que a criança *descobriu* como o mundo funciona, que *testa hipóteses* sobre o funcionamento das coisas, que *limita* as hipóteses ou que *formula* princípios. Esta perspectiva defende que as crianças constroem a sua própria "ciência" a partir das experiências que vão tendo (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982, citados em Biggs & Moore, 1993, entre outros). Esta "ciência" alternativa estará entre o animismo descrito por Piaget e os modelos explicativos ensinados na escola nos anos mais avançados. As explicações construídas pelas crianças relativamente aos fenómenos físicos e naturais têm como base a observação e são muito semelhantes entre si, e ainda, semelhantes às explicações que foram sendo dadas através da história. Uma característica destas explicações consiste no facto de serem muito resistentes à mudança. Outra característica interessante é a de que todas as crianças que se encontram numa determinada fase

desenvolvimento, dão mais atenção a um determinado aspecto do fenómeno em questão, o que poderá confirmar o conceito de construção social dessas explicações.

Contudo, existe outro sentido para a metáfora da criança como cientista. A criança é um cientista intuitivo, que elabora teorias ingênuas sobre o meio que a rodeia. O funcionamento do Universo é explicado em termos de uma teoria "naif", ou seja, uma explicação rudimentar, primária sobre o funcionamento de determinados fenómenos, não existindo consistência entre teoria e dados.

Distinguem-se, no pensamento científico, dois aspectos: o "**como**" e o "**que**" (Rosser, 1994). O primeiro - o "**como**" - refere-se ao método e às regras de raciocínio associadas a esse método, sendo de domínio geral, não específico em termos de conteúdo.

✓ Para Deanna Kuhn (1989) o pensamento científico refere-se à capacidade de coordenar teorias e dados. Um cientista é capaz de articular a teoria que aceitou, saber quais os dados que a apoiam e aqueles que a contradizem e consegue, ainda, justificar porque é que a aceita ou rejeita. É precisamente este o aspecto que Kuhn refere a criança não possuir, isto é, as crianças não demonstram ser capazes de fazer. O segundo aspecto refere-se ao modelo de sistematização das observações, às conclusões, à geração das explicações, que têm um carácter específico, relativo aos conteúdos que se avançam. E este aspecto é conseguido pelos "cientistas intuitivos", quer crianças quer adultos, que geram as suas próprias teorias explicativas de domínio específico.

Outro problema relativo à aceitação da metáfora do cientista é o que prende com a teoria. A dicotomia que a ciência impõe entre conhecimento empírico ligado à experiência e à observação e o conhecimento teórico, que vai para além da observação. E neste sentido, surgem as teorias "naives" da criança. Rankin (1995) põe em causa a existência de teorias do "senso comum", já que não são teorias, mas sim uma "rede abstracta de crenças",

sem consistência e sem leis que possam ser expressas pela linguagem, uma vez que as crianças manifestam opiniões intuitivas sobre os fenómenos antes de poderem apresentar as suas razões. Os modelos alternativos à noção de teoria para explicar o tipo de conhecimento que as crianças têm do funcionamento do mundo. Compreendem a utilização de noções "esquemas", "construção de conceitos", "rudimentos fenomenológicos", "simulação imagética" e "protótipos" (Rankin, 1995).

Qualquer que seja a metáfora - a do cientista ou não, a do teórico ou não ou a do intuitivo ou não - o que se pretende veicular é a ideia de que a criança difere do cientista, relativamente às explicações que tem sobre os fenómenos do universo. E supostamente esse modo de pensar sobre os mesmos muda ao longo do desenvolvimento. Pode mudar muitíssimo se a criança passa ela própria a ser um cientista. Muda menos se se torna num adulto leigo nesta matéria da ciência. As analogias utilizadas nesta perspectiva poderão parecer desproporcionadas e exageradas. Mas, em última análise, uma metáfora é mesmo isso. Quanto mais "portas" abre, quanto mais alternativas de interpretação proporciona, mais rica é, mais recordada é, e, também, mais polémica é.

Muito recentemente, Meltzoff & Gopnik (1997), antigos discípulos de Bruner, propõe uma nova teoria sobre o desenvolvimento: "a teoria das teorias", aliás, na linha de Kuhn (1992) que explora um novo conceito neste domínio, o do estudo do pensamento enquanto argumento. Para Meltzoff & Gopnik (op.cit.) as crianças, e mesmo os bebés, constroem teorias sobre o modo como o mundo funciona, incluindo nelas ideias acerca da permanência dos objectos, das consequências das suas acções e da forma como os outros pensam e sentem. À medida que vão recebendo novas informações sobre o meio circunstante, as crianças vão modificando as suas teorias de forma a explicarem melhor aquilo que vão vendo, ouvindo e sentindo. O bebé não começa o seu desenvolvimento na posse de todas as estruturas de conhecimento que os adultos possuem. Mas têm o "equipamento" que lhes permite construir as suas teorias e revê-las à medida que vão recebendo mais informação sobre o meio circundante. Este "olhar" inovador, integra-se

no contexto do pensamento científico e pode ser perspectivado como um complemento de várias explicações.

4.4.1. COMO SE DESENVOLVE O "RACIOCÍNIO CIENTÍFICO"?

A mudança desenvolvimentista nas teorias "científicas" pode ser aqui pensada em termos de um contínuo em que um dos extremos corresponde a uma reestruturação fraca e o outro a uma reestruturação forte (Carey, 1991). No primeiro extremo do contínuo - o da reestruturação fraca - as crianças vão enriquecendo as suas próprias teorias, criando novas relações entre os seus componentes ou construindo novas diferenciações, embora mantenham sempre os pressupostos básicos da teoria, pressupostos estes que denotam a imutabilidade das teorias. É a característica da resistência à mudança, acima referida. No extremo oposto - o da reestruturação forte - verifica-se uma mudança conceptual por parte da criança. Os conceitos centrais ou pressupostos básicos da teoria são alterados, a teoria inicial é substituída por uma nova, sendo esta incompatível com a primeira.

De novo está presente uma forte herança Piagetiana nesta concepção do desenvolvimento pessoal das teorias científicas. Os conceitos de assimilação e de acomodação podem sobrepor-se à reestruturação fraca e forte. O acesso a um novo conceito científico é visto a partir de um processo contínuo que se pode perspectivar como um processo idêntico ao de equilibração, correspondendo a reestruturação fraca ao conceito de assimilação e a reestruturação forte ao de acomodação.

Assim, a mudança de estrutura de raciocínio ou o salto qualitativo, que é a mudança de estágio, pode ser vista como algo que permite à criança substituir as suas teorias científicas iniciais por outras incompatíveis e, que obviamente são "melhores", mais próximas da ciência. Esta perspectiva que pode ser encarada como uma tradução refinada das diferentes explicações dadas por Piaget para ilustrar o raciocínio pré-operatório, operatório concreto e operatório formal relativamente a determinados fenómenos físicos.

De facto, para muitos autores, a grande diferença estrutural entre o pensamento operatório concreto e o formal consiste na aquisição do raciocínio

científico. Intimamente relacionado com a causalidade, este tipo de raciocínio revela-se um problema complexo. Muito embora por volta do ano de idade os seus primórdios sejam adquiridos, isto é, o bebé toma consciência de que as suas acções têm consequências sobre os objectos à sua volta, muitos de nós adultos "educados" temos por vezes tendência a não pensar em termos causais relativamente a muitas tarefas. No entanto, apesar de não conseguirmos fazer uma análise causal correcta de certos fenómenos, temos a capacidade para utilizar esse raciocínio, isto é, de utilizar um raciocínio hipotético. E será exactamente essa a diferença relativamente ao raciocínio não científico característico das crianças.

Segundo Schustack (1988), tarefas que requerem um raciocínio científico poderão ser definidas como as que exigem uma especificação das relações causais e do seu encadeamento de provas que apoiem essa mesma causalidade. Existem essencialmente três componentes na abordagem deste tipo de tarefas: (a) a geração de uma ou mais hipóteses a partir dos conhecimentos pré-existente; (b) a selecção dos testes dessas hipóteses e, (c) a interpretação dessa testagem.

A **causalidade** pode, pois, ser definida em termos estritos, como uma condição necessária e suficiente para determinada ocorrência, ou em termos mais pragmáticos como uma condição cuja presença produz uma diferença crítica para a ocorrência de um determinado resultado, sendo este último um aspecto determinante da construção da terceira tarefa deste estudo.

4.4.2. AS CRIANÇAS COMO CIENTISTAS EM PONTO PEQUENO

Como referido na reflexão anterior, a metáfora da "criança como um cientista intuitivo" tem dominado o campo do desenvolvimento cognitivo, desde os tempos de Piaget. Apoiando esta visão sobre o desenvolvimento de conceitos científicos, encontram-se inúmeros estudos que demonstram que crianças, mesmo de tenra idade, compreendem uma série de noções do domínio da ciência - nomeadamente da física, da biologia e da psicologia. São as chamadas teorias "naives" sobre a ciência, ou modelos mentais, também por vezes denominadas "teoretas", construídas pelas crianças para interpretar os acontecimentos físicos com que se deparam diariamente.

Estes modelos vão sendo revistos e alargados à medida que surgem novas provas e, nalguns casos, mesmo substituídos. O raciocínio subjacente a esta concepção é o de uma "melhoria" constante das teorias construídas individual e/ou socialmente, correspondendo à essência da teoria Piagetiana sobre o desenvolvimento de estruturas cognitivas. A grande questão é a da explicação do que se entende por "substituição" de teorias, ou seja, a questão da mudança.

No entanto, esta metáfora poderá induzir em algumas incorrecções. Kuhn (1989) e outros investigadores verificaram que existem, de facto, diferenças entre crianças e adultos leigos, por um lado, e cientistas, por outro, na forma como coordenam a relação entre teorias e provas. Os primeiros negam ou reinterpretem de uma forma menos correcta as provas que poderiam fazer "perigar" as suas tão sólidas e acertadas teorias. Os segundos conseguem-no, de facto, fazer de uma forma eficaz. Ou seja, a metáfora da criança como cientista, mesmo que intuitivo, parece não ter total correspondência ao processo de desenvolvimento do raciocínio científico.

4.4.3. COMO SE APRENDEM CONCEITOS CIENTÍFICOS?

A investigação sobre as ideias que as crianças constroem relativamente ao domínio das ciências tem proliferado nas duas últimas décadas e têm reforçado a perspectiva construtivista da aprendizagem. O desenvolvimento do pensamento científico constitui uma área de investigação para onde confluem vários quadros de referência teórica. No entanto, todos serão unânimes em relação a duas características do desenvolvimento de conceitos científicos (Mortimer, 1995):

1. a aprendizagem destes conceitos é feita a partir de um envolvimento activo na construção do conhecimento por parte do sujeito;
2. as ideias já existentes e ideias alternativas que os sujeitos possuem desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, pois esta só é possível quando tem como alicerces aquilo que o sujeito já conhece;

Quando a aprendizagem de conceitos científicos é colocada nestes termos, o ensino desses mesmos conceitos é perspectivado em termos de enriquecimento das concepções prévias dos alunos e sua posterior transformação em conceitos científicos, aquilo que Mortimer (1995) denomina de **modelo de mudança conceptual**. O mesmo autor propõe um outro modelo, substancialmente diferente, o **modelo de mudança de perfil conceptual**, no qual defende que é possível a utilização de diferentes formas de pensar em relação a diferentes domínios e, ainda, que o processo de construção do significado nem sempre ocorre a partir da acomodação de quadros de referência conceptuais anteriores, mas que poderá ocorrer independentemente dessas concepções anteriores.

4.5. OS MODELOS DESENVOLVIMENTAIS

SÃO ALTERNATIVOS OU COMPLEMENTARES?

A revisão efectuada deixou transparecer que Piaget esboçou "o esqueleto" do processo de desenvolvimento cognitivo. Muitas das suas ideias parecem não ter sido refutadas, as grandes linhas do desenvolvimento parecem ter continuado inalteráveis, não obstante as duas décadas de investigação que se seguiram à sua morte. Mais ainda, Smith (1996) defende que a teoria piagetiana gerou novos problemas que merecem ser estudados. Citando este autor:

"Piaget's epistemology is a considerable intellectual resource which has raised, and which continues to raise, good questions in psychology and education"¹⁰

In Smith, 1996, pp. 511

Na realidade, poucas teorias se podem "orgulhar" de levantarem tantas questões. Nesta medida, os modelos apresentados no presente capítulo constituem complementos da teoria de Piaget, porque constituem a resposta a algumas questões centrais levantadas pelo autor ou uma possibilidade de resposta a questões "novas" motivadas pela teoria piagetiana.

¹⁰ A epistemologia piagetiana constitui um recurso intelectual promissor que tem levantado, e continua a levantar, questões pertinentes na psicologia e na educação.

Fundamentalmente, o mérito da teoria de Piaget tem sido o de conseguir estabelecer "uma ponte" entre os grandes temas levantados pela filosofia e as questões empíricas pertencentes à "espiral das ciências" (Smith, 1996). As três grandes questões temáticas que são centrais na avaliação crítica da obra piagetiana são para Smith (op.cit.): a universalidade, a identidade e a necessidade. A primeira refere-se à elaboração de princípios através dos quais os universais são adquiridos. Contudo, a construção do conhecimento universal é mediada por elementos mentais, culturais e sociais. A identificação desses elementos constitui a segunda grande questão. Subjacente ao terceiro problema está a questão da utilidade do conhecimento que vai sendo desenvolvido e que constitui um avanço relativamente ao anterior. Todos eles tentam avançar um pouco mais o que Piaget já tinha avançado. Procuram complementar algumas ideias sobre estes problemas que não serão totalmente claras na abordagem piagetiana, mas que não constituem, porém, teorias verdadeiramente alternativas.

Na realidade, os modelos Neo-Piagetianos abordam, essencialmente, a primeira questão: a da universalidade. Os modelos do processamento da informação e os modelos contextuais abordam a identificação dos "elementos mentais, culturais e sociais", a segunda questão referida por Smith (op. cit.). A terceira problemática, a da utilidade do conhecimento, em particular a explicação sobre a construção de novas "teorias" e conceitos, constitui o tema central dos estudos sobre o desenvolvimento do raciocínio científico.

Alguns autores (cf. Flavell, Miller & Miller, 1993; Rosser, 1994) referem ainda que o debate actual em termos de desenvolvimento cognitivo pode ser visto segundo dois níveis. O primeiro procura saber se o desenvolvimento é contínuo ou descontínuo, ou seja, resolver se existem ou não semelhanças entre a criança e o adulto, se existe um padrão de crescimento gradual ou não; e, se este constitui algo que se pode prever (Rosser, 1994). Estas questões que já foram objecto de reflexão neste e noutros capítulos. O segundo debate centra-se em torno da estrutura. Se se trata de uma estrutura de domínio geral ou de várias de domínio específico. Rosser (1994) refere-a como a questão heurísticamente mais "frutífera" (Rosser, 1994).

Outra forma de centrar o debate é o de saber se estes modelos explicativos do desenvolvimento são **competitivos**. De facto, por tudo o que se discutiu a propósito da questão do desenvolvimento, a opção pela complementaridade em detrimento da competitividade de perspectivas teóricas sobre o desenvolvimento cognitivo só parece trazer benefícios, quer teóricos quer práticos. Esta atitude faz sentido quando se enceta um trabalho de investigação sobre um determinado aspecto do desenvolvimento. Porque mesmo aceitando todos os "olhares" sobre o desenvolvimento, é sempre difícil compreender este complexo processo e conceber as formas que possibilitam uma intervenção mais eficaz.

Existem alguns aspectos que são indiscutivelmente consonantes em toda a literatura sobre o desenvolvimento cognitivo e que decorrem da teoria de Piaget. A questão da **adaptação** está presente, mais ou menos explicitamente, nos desenvolvimentalistas (Rosser, 1994). A **organização** que permite compreender o modo como as coisas do mundo funcionam e que constitui uma forma de representação, sistematização e integração dessa informação.

A discussão surge em torno de uma série de outras questões. A questão dos **constrangimentos**, que incluem a biologia, a experiência proporcionada pelo meio físico e social no qual a criança se desenvolve e, ainda, as regras formais que actuam como limites à cognição (cf. Rosser, 1994). Esses limites ao desenvolvimento são equacionados de modo diverso pelos vários teóricos do desenvolvimento, ou seja, o debate infindável da dicotomia nativismo-empirismo. Relativamente à questão da existência de estruturas de **domínio geral** ou **específico** alguns autores, como Anderson (1995), Case (1985), Fisher (1980) e Klahr (1992) continuam a defender a noção de que existe uma estrutura (ou organização) geral e única subjacente ao comportamento intelectual. Outros, Porém, entre os quais se encontram Carey & Geiman, 1991, Ceci, 1989; Keil, 1986), não reconhecem a existência de uma estrutura geral, postulando, antes, a existência de várias estruturas ou domínios específicos. A questão da **representação mental** constitui também uma questão geradora de polémica. Se bem que todos aceitam como

"verdade" que a realidade está organizada na mente da criança, a natureza da estrutura organizadora varia consoante a perspectiva de investigação, principalmente em dois aspectos: se é ou não abstracta e se é ou não geral (Rosser, 1994). Outras questões têm originado alguns debates em torno do desenvolvimento: dever-se-á descrever o desenvolvimento em termos de uma só mudança ou de várias? Se ocorrem várias mudanças, quais serão? Tratar-se-á de mudanças superficiais, ou seja, o comportamento de facto muda mas a essência do pensamento não? Ou, pelo contrário, a criança e o adulto serão cognitivamente diferentes, à semelhança da "larva em borboleta"?

Quer existam ou não estádios de desenvolvimento, quer existam estruturas gerais que definem os processos numa determinada idade ou não, quer existam tendências que caracterizam o desenvolvimento em determinada idade, quer existam sistemas de produção da maneira como são definidas pela abordagem do processamento da informação, quer se considere como absolutamente determinante a influência do contexto social, quer se adopte uma posição de compatibilidade entre as perspectivas apresentadas, numa investigação que se tem como base uma intervenção há que considerar o máximo de aspectos do desenvolvimento para a idade escolhida. Assim, assumindo, como muitos autores o fazem, uma base piagetiana para a explicação do desenvolvimento cognitivo, não é possível fugir aos dois estádios de desenvolvimento com que Piaget caracterizou esta faixa etária.

No período das operações concretas, caracterizado pela aquisição das estruturas lógico-matemáticas, as noções piagetianas centram-se basicamente na conservação, na classificação, na seriação e nas operações infralógicas. Em termos globais cada uma destas noções desenvolve-se a partir de uma evolução de regulações sucessivas correspondentes à passagem de comportamento tipo alfa, beta e gama, anteriormente descritos. As noções referentes às operações formais centram-se na coordenação combinatória, possibilitando, assim, um novo tipo pensamento abstracto.

CAPÍTULO 5

A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Uma das finalidades subjacente aos vários modos de perspectivar teoricamente o desenvolvimento tem sido o da sua promoção. Pode considerar-se que o desenvolvimento é um fim em si mesmo - o ser humano tende para se desenvolver cada vez mais e cada vez melhor - e não um princípio de que se parte, ou mesmo um meio para alcançar um fim. Ao longo quer da História muitos foram os esforços para tentar tornar o ser humano "mais esperto", no sentido de mais inteligente, mais capaz, mais eficaz, enfim, melhor. Sócrates e Platão propõem a necessidade de conduzir o processo educativo, ou seja, de tirar o melhor partido da experiência. A ideia de que se deve "melhorar" o desenvolvimento existe desde que a Escola, enquanto instituição, foi criada. Desde sempre se procurou melhorar as escolas de acordo com critérios de "qualidade". Em Portugal, por exemplo, quando os Estudos Gerais foram criados há sete séculos, D. Dinis iniciava um projecto "inovador" em que o método utilizado nas aulas apontava claramente para a promoção do desenvolvimento cognitivo. Mattoso, Magalhães & Alçada (1994) referem que este método decorria em cinco etapas: *lectio, disputatio, questio, quodiibet e determinatio*.¹ Na realidade, muitos são os casos "exemplares" que a História da Pedagogia nos fornece e que parecem não ter ainda

¹ Os autores descrevem que as aulas decorriam da seguinte forma: um pequeno grupo de estudantes reunia-se com o professor. Começavam por ler um texto sobre um determinado autor. O mestre interpretava, então, o texto, estimulando os alunos a pensarem sobre ele e a darem as suas opiniões. Numa terceira fase, os estudantes discutiam o tema em estudo e esclareciam as dúvidas que surgiam. Passava-se, em seguida, ao debate livre entre os estudantes e o professor. Terminavam as aulas e no dia seguinte, o mestre expunha a conclusão final.

"revolucionado" o ensino, no sentido de o tornar mais promotor do desenvolvimento, mais contextualizado, mais actualizado e mais significativo para o estudante.

Logicamente que a Psicologia também tem dedicado muitas horas de investigação e inúmeras páginas a esta temática. A questão de base que se procura responder será, em última instância: o que se sabe acerca do desenvolvimento poderá ser utilizado para otimizar esse mesmo desenvolvimento? Esta foi, aliás, a questão que o Ministério da Educação Francês propôs a Binet e Simon² no início do século. A proposta do dito ministério acabou por despertar em Piaget o interesse pelo desenvolvimento do conhecimentos³. Ironicamente, a extensão da obra de Piaget, representando toda uma vida dedicada à pesquisa da génese do conhecimento, não permitiu que o autor pudesse dirigir o seu discurso aos professores. Saliente-se, no entanto, que Piaget dedicou algumas páginas ao ensino (Piaget, 1969 e 1971). Uma das suas obras inicia-se precisamente com a afirmação de Hutchins (citado em Piaget, 1969) sobre a finalidade máxima da educação: desenvolver a inteligência propriamente dita e, acima de tudo, ensinar como a desenvolver até ao ponto em que não é possível progredir mais. O facto de Piaget não ter desenvolvido uma teoria "educacional" leva Shaffer (1993) e Sternberg (1985) a apontarem que a sua maior limitação é a de não ter sido claro em relação à forma como as crianças progridem em termos de estádios. A explicação que Piaget dá sobre o desenvolvimento cognitivo é vaga, levantando questões sobre o tipo de maturação e o tipo de experiências que o motivam. Contudo, para Shaffer (1993) é injusto apontar essa limitação à teoria Piagetiana, na

² A questão concreta que os responsáveis do governo francês propuseram a Binet e Simon, foi a encontrar uma forma de avaliar as capacidades dos alunos à entrada para a escolaridade primária de para que as crianças mais lentas pudessem beneficiar de programas de "remediação".

³ Piaget trabalhou com Binet em Paris, aplicando testes de inteligência. À medida que ia avaliando as crianças francesas foi tomando consciência de que as respostas incorrectas, mais do que as correctas, podiam revelar os processos mentais subjacentes. Foi esta constatação que acabou por motivar a sua teoria da génese do conhecimento.

Capítulo 5: A promoção do desenvolvimento cognitivo

medida em que foi esta que inspirou tantos investigadores a fazerem novas descobertas.

Em última análise, foi a questão do contributo pedagógico da psicologia do desenvolvimento que conduziu a várias teorias da instrução, de entre as quais se destaca a de Bruner (1960, 1966). Ao prescrever a melhor forma de se ensinar qualquer coisa, a qualquer criança, em qualquer idade, Bruner proporcionou uma "visão" diferente do ensino, levando a "velejar" nesse mar" tão bem quanto segura o leme do seu iate⁴. Ou seja, consegue elaborar um discurso acessível aos professores, que vai de encontro às suas expectativas e às dificuldades com que eles se deparam. O conceito da aprendizagem pela descoberta seduz qualquer professor. A sua célebre frase de que é possível ensinar-se honestamente qualquer coisa a qualquer criança em qualquer idade, "resolve" a crise existencial que alguns professores sentem ao lidarem com o grande problema do ensino que são as diferenças individuais. O perigo que daí decorre é os professores considerarem exclusivamente o aspecto prático da sua proposta sem a contextualizarem na teoria subjacente, "experimentando" em vão algo que pensam ser Bruneriano, mas que na realidade não o é. E perigo decorre, basicamente, da falta de conhecimento por parte dos professores da riqueza dos construtos teóricos de Bruner.

Os quatro princípios em que baseia a sua teoria da instrução são fundamentais para a eficácia no ensino⁵. A forma como conceptualiza a

⁴ Já em idade de reforma, Bruner dedica grande parte do seu tempo livre a "passear" no seu iate (in Sprinthall & Sprinthall, 1990)

⁵ A teoria da instrução de Bruner prescreve quatro princípios: a **motivação** (em especial, a motivação intrínseca, exemplificada pela curiosidade, pelo desejo de competência, pela dedicação à reciprocidade e, ainda, pela aspiração a seguir um modelo), conducente à activação, direcção e manutenção; a **estrutura**, dependente do modo de apresentação (ou de representação, se nos colocarmos do ponto de vista dos alunos) - *enactivo*, icónico e simbólico, e, ainda, da economia e do poder dessa apresentação; a **sequência** da apresentação, devendo esta seguir a sequência do desenvolvimento; e, ainda, o **reforço**, dado no momento apropriado.

existência da curiosidade, da motivação intrínseca e como demonstra dedicação à reciprocidade, do desejo de competência e da aspiração a seguir um modelo, e a aplica ao contexto educativo, constitui inegavelmente uma necessidade para quem quer promover um ensino diferente. A simplicidade com que resolve o problema da estrutura, partindo dos diferentes modos de representação constitui igualmente um importante trunfo para o ensino eficaz. A importância da sequência e do reforço, sugerem aspectos de fácil concretização dentro do contexto escolar.

Não obstante as numerosas investigações neste domínio, a tarefa de promover o desenvolvimento não pode, pela sua natureza, intervir simultaneamente em todos os aspectos do processo do desenvolvimento. Em termos experimentais há que manipular cada variável isoladamente, sem arriscar a interferência de variáveis parasitas. Com a agravante de que só se pode chegar à fase da intervenção quando se conhece muito sobre um dado domínio. E essa fase de conhecimento só agora começa a estar disponível à psicologia do desenvolvimento cognitivo. Subjacente a todas as intervenções que têm como finalidade a facilitação do desenvolvimento cognitivo estão alguns pressupostos de base:

1. A EXPERIÊNCIA

O primeiro pressuposto consiste na tónica dada à **experiência individual** como factor de desenvolvimento e que é referido de uma forma mais ou menos explícita por todos os autores. Algumas experiências são únicas, ou seja, idiossincráticas; outras são comuns a todos os indivíduos. Todos os seres humanos são sujeitos a uma série de experiências genericamente idênticas: o contacto com adultos (na maioria dos casos com uma família); a exposição a uma língua; a estímulos sensoriais; a oportunidade de manipular objectos físicos (por exemplo, como brinquedos na maior parte das culturas).

Capítulo 5: A promoção do desenvolvimento cognitivo

O impacto desta dimensão da experiência comum a indivíduos torna-se, contudo, de difícil avaliação. Aferir o seu peso passa pelo uso da estatística, mas como argumenta Rosser (1994), os modelos estatísticos são geralmente dependentes da variância. Ora a experiência a que todos os seres humanos estão sujeitos é uma acção constante, ou seja, por definição, não variável. Outra razão que revela a dificuldade de aceder a esta dimensão situa-se a um nível deontológico. Privar um grupo de pessoas da experiência comum a todos os seres humanos seria impensável, e, acima de tudo, eticamente incorrecto. O que resta em termos abordagem empírica é a verificação da influência da experiência idiossincrática.

Na realidade, a influência da experiência tem sido realçada no estudo do desenvolvimento. Vygotsky (1978) e Piaget⁶ (1970, 1977) apontam claramente para a inegável influência que a experiência tem no processo de desenvolvimento. Bruner (cf. 1960, 1966) assume esta mesma experiência como um princípio central no desenvolvimento. Em particular a experiência de se ser filho e de se ser aluno ou aprendiz, ou seja, não basta nascer-se numa cultura para ser membro dela. É necessário que alguém guie a criança nessa cultura. Que partilhe com ela as suas singularidades, aquilo que valoriza, os seus hábitos, a sua riqueza. Que lhe mostre (ensine, porque, como dizem os defensores da aprendizagem social, ensinar é mostrar) o que a sua cultura tem de mais relevante e significativo. O desenvolvimento dá-se quando existe esta relação de mestre-aprendiz, de tutor-explicando, de pai-filho, de professor-aluno.

Estes estudos assumem que a experiência influencia os processos da cognição e o seu subsequente desenvolvimento. A influência da experiência sobre o desenvolvimento não é uniforme, variando consoante o aspecto do desenvolvimento que se examina. Aslin (1981, referido em Rosser, 1994).

⁶ Na sua obra "La Psychologie" Piaget descreve o papel da experiência no desenvolvimento da inteligência como um factor "indispensável e reconhecido por todos" (Piaget, 1970, 1977, pp. 95).

delineou quatro funções de desenvolvimento diferentes, captando cada uma delas a forma de associação entre a idade e o que se adquire com o desenvolvimento. Contudo, este é um modelo delineado a partir das concepções do desenvolvimento perceptivo, podendo ser generalizado para outros processos cognitivos (Rosser, 1994).

A maturação é, das quatro funções, a que menos depende da experiência. Nela se englobam as mudanças que ocorrem sem qualquer tipo de intervenção da experiência. É importante tê-la em consideração quando se verifica o seu papel. Exemplo da importância da maturação são os estudos de Barratt (1975) que demonstraram que havia limites à possibilidade de se treinar alunos de doze, treze e catorze anos na resolução de tarefas de raciocínio, limites esses que se prendem com a idade. Apenas os alunos de catorze anos foram sensíveis ao treino, o que aponta para a influência da maturação no processo de desenvolvimento e no papel da experiência.

Este papel revela-se, também, essencial, nalgumas situações, como o caso dos bebés surdos, que emitem nos primeiros meses de vida sons idênticos aos dos bebés ouvintes. Sem experiência determinado comportamento não se mantém devido à função da manutenção. Daí o facto de os bebés surdos acabarem por não exibir linguagem oral por falta de experiência através do sentido da audição.

A função de desenvolvimento que se verifica quando um determinado processo de desenvolvimento é acelerado pela experiência apropriada é denominada facilitação por Aslin (citado em Rosser, 1994). Com base em Piaget, muitas investigações (Furth & Wachs, 1974; Zimmerman & Rosenthal, 1974) das décadas de 60 e 70 visaram a facilitação de conceitos cognitivos (na sua maioria, operatórios concretos) em crianças mais novas, através de vários métodos de treino. Estes programas de facilitação do

desenvolvimento visavam antecipar a aquisição de determinadas noções, que sem tal intervenção surgiriam nas idades apontadas em toda a obra de Piaget. Contudo, em muitos destes programas, dos quais se destaca o de Furth & Wachs (1974) *"Thinking goes to School"*, mais do que a facilitação de algumas noções operatórias concretas, pretendia-se facilitar todo o processo de pensamento operatório concreto, munindo as crianças de "ferramentas" mais eficazes para a resolução das tarefas académicas e não-académicas.

A função da indução descreve as mudanças desenvolvimentistas mais dependentes da experiência. Estas não chegam a verificar-se quando o indivíduo não é exposto à experiência apropriada. É o caso da aprendizagem da leitura, por exemplo, que não ocorre se a criança não for exposta ao código escrito.

Importa, então, considerar duas questões centrais no estudo da experiência enquanto determinante do desenvolvimento: donde vem? e o que afecta? Se a resposta à primeira pergunta fosse estritamente teórica, ou melhor, se se situasse a um plano de análise abstracto, seria necessário definir uma posição relativamente ao modelo de interacção genoma-meio. Quanto mais perto do extremo referente ao meio ambiente, poder-se-ia especular que mais determinante seria o papel da experiência. Mas como alerta Sá-Nogueira Saraiva (1996), existe uma tendência no âmbito da explicação do comportamento para "coisificar" as teorias em detrimento dos dados. Inventam-se "histórias" para explicar os fenómenos. Só que essas "histórias" mais do que explicar os fenómenos, servem para nos convencer de que os percebemos. É evidente que é necessário arranjar alguma base teórica para compreender o que é a experiência e donde vem. No entanto, a base de muitos modelos teóricos ou intervencionistas já apresentados assentam nessa mesma compreensão.

Vygotsky (1930/1960) ou Bronfenbrenner (1979), Piaget (1970) ou Bruner (1966) respondem inequivocamente a esta questão: a experiência vem do meio, em particular, da interacção que o ser em desenvolvimento estabelece com as pessoas que lhe são significativas no seu "nicho ecológico" - os pais, os irmãos, os professores, os colegas e, eventualmente, outros familiares e amigos. Assim, as pessoas do "nicho ecológico" de cada um de nós são responsáveis pelo desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da compreensão do mundo, das competências cognitivas, do sentido do jogo, e, em última análise, pelo aparecimento de várias tarefas que a vida vai propondo ao ser em desenvolvimento.

Mas a resposta a ambas estas questões não ficaria completa sem uma outra referência a John Dewey. Claramente um "fazedor", Dewey preocupou-se em desenvolver uma filosofia educacional que pudesse ser posta em prática, através da sua máxima "aprender fazendo". A descrição que faz de um episódio ocorrido numa fábrica de mobiliário escolar denota bem a importância da experiência no desenvolvimento (Dewey, 1956). Frustrado por não conseguir encontrar uma peça de mobiliário que proporcionasse aos alunos a oportunidade de agirem sobre a sua própria aprendizagem, Dewey perguntou se não havia outro tipo de material. Um dos funcionários, ao perceber o que Dewey queria, respondeu com uma frase, que em muitas circunstâncias poderá ser vista como reflexo do que se passa ainda hoje em termos de educação: "Lamento não termos aquilo que quer. Pretende algo onde as crianças possam trabalhar. O que temos é para ficarem sentadas a ouvir". E ouvir não é agir. Como tal, embora se trate de uma experiência, não constituiu uma experiência de desenvolvimento apropriada, no sentido de facilitadora do desenvolvimento. E é sobre essas experiências "activas" que muitos estudos se têm vindo a debruçar.

2. A POSSIBILIDADE DE ENRIQUECIMENTO

Outro pressuposto subjacente às intervenções que visam a promoção do desenvolvimento cognitivo é o facto de ser possível e relevante a "amplificação dos processos de pensamento" (Bruner, 1972). Neste sentido, a amplificação corresponde a um enriquecimento. Esta posição contrasta com uma outra, a da aceleração do desenvolvimento. Os paradigmas educacionais subjacentes a uma e a outra abordagem são claramente diferentes. O que se pretende com a aceleração é um desenvolvimento precoce em termos de aquisição de competências (e.g. adquirir a competência da leitura aos dois ou três anos). O paradigma subjacente ao enriquecimento é o de proporcionar o máximo de oportunidades possíveis para que a criança e o adolescente possam aprofundar e valorizar o conhecimento, em termos gerais ou específicos (cf. Sternberg & Zhang, 1995). A exploração e a pesquisa, individual ou em grupo constituem exemplos de como a escola ou o lar podem promover uma atitude de enriquecimento do desenvolvimento.

Um outro termo que se encontra frequentemente na literatura e que é sinónimo de promoção ou de enriquecimento é o de "educabilidade" (cf. Almeida & Morais, 1997; Valente, 1997)

A chave da promoção do desenvolvimento, ou seja, a educabilidade, implica, segundo Halpern (1992): (1) por um lado, a existência de capacidades ou competências, ou, acrescente-se ainda, "skills"⁷ de pensamento que os alunos podem aprender a reconhecer e a aplicar. (2) por outro, a possibilidade de transformar os participantes na intervenção em "melhores pensadores", através do reconhecimento e a aplicação dessas capacidades ou competências.

⁷ "Skill" é um termo inglês que significa "a capacidade que vem do conhecimento individual; prática; aptidão; compreensão; discernimento. In Webster's Dictionary, e que é traduzido para português por competência, estratégia, habilidade ou aptidão, consoante o contexto.

3. A PRONTIDÃO

Um último pressuposto de que partem os estudos sobre a intervenção no desenvolvimento é a noção de que a **prontidão** constitui um requisito para que um treino seja eficaz. A constatação de Lorenz (1966) sobre a *cunhagem*⁸ nos animais, é assumida de forma inequívoca pelos desenvolvimentalistas, embora sob diferentes denominações. Sprinthall & Sprinthall (1990) referem os estudos de McGraw (1935, 1939) como pioneiros desta noção, tendo sido a primeira psicóloga a falar em **períodos críticos** no desenvolvimento humano. Três décadas mais tarde Hunt viria a definir período crítico como "um momento no qual um grande efeito pode ser produzido por uma pequena modificação das condições, contrariamente a qualquer outro período de vida mais tardio ou mais precoce" (citado em Sprinthall & Sprinthall, 1993, pp. 75).

A noção de prontidão é também assumida por Piaget (1970/77) ao salientar a maturação biológica como uma das determinantes do desenvolvimento. Do mesmo modo, um conceito análogo ao prontidão de prontidão é equacionado por Vygotsky (1978) quando evoca o conceito de "zona de desenvolvimento proximal". Para o autor, o nível de desenvolvimento real da criança deve estar relativamente próximo do seu nível potencial.

A relação entre maturidade e meio foi igualmente analisada por Bloom (1964) que elaborando uma classificação dos estudos sobre o crescimento cognitivo concluiu que não é apenas a falta de um meio enriquecedor que impede o "normal" desenvolvimento cognitivo, mas também a estimulação tardia. Ou seja, quando o "encontro" entre os estímulos do meio e o desenvolvimento não ocorre na altura "ideal", este último pode ficar severamente prejudicado, não havendo forma de "compensar" essa falha.

Sprinthall & Sprinthall (1993) referem o estudo de Dennis (1960) que demonstrou que a privação precoce de estímulos não só prejudica o desenvolvimento intelectual futuro, como também prejudica o próprio desenvolvimento motor.

O conceito de prontidão condiciona as possibilidades de intervenção e sugere, ainda, algumas questões que necessitam de clarificação. A primeira é proposta por Sprinthall & Sprinthall (1990) que a denominam de questão americana. Esta questão situa-se no quinto nível da hierarquia de necessidades de Maslow (1954), a auto-actualização. Face a esta ambição tão própria da mentalidade Norte-Americana, a questão a ser equacionada é: **como se pode acelerar o desenvolvimento?**, e, em última análise, como se pode acelerar a aquisição dos estádios de desenvolvimento cognitivo?. A maior parte da investigação levada a cabo sobre as possibilidades de aceleração do desenvolvimento têm concluído não ser possível acelerá-lo, a não ser pontualmente, (Flavell et al., 1993; Mayer, 1992; Sutherland, 1992) destacando-se, dentro destas excepções, algumas noções específicas relacionadas com a noção de número, a conservação do peso, a seriação. Realce-se contudo que estes resultados pouco promissores se cingem ao domínio da aceleração do desenvolvimento, não colocando em causa todos os programas que se inscrevem numa perspectiva de enriquecimento.

Esta questão possui, contudo um "reverso da medalha" avançado por Sternberg & Zhang (1995) que o colocam de uma forma extremamente esclarecedora: o que devemos questionar é aquilo que valorizamos. Se valorizamos uma aprendizagem rápida e se acreditamos que as crianças que aprendem rapidamente podem atingir uma posição mais "válida" que lhes permita dar um maior contributo para a melhoria da sociedade, então a aceleração faz todo o sentido. Se acreditarmos que o que importa é a "profundidade" do conhecimento e que os alunos devem gostar daquilo que

⁸ O termo *imprinting* é utilizado por Lorenz (1966) para designar a ligação que se estabelece entre os gansos bebés e a primeira figura em movimento que veem, entre as 10

aprendem, então o que faz sentido é o enriquecimento. Se valorizamos ambos, então devemos considerar a combinação da aceleração e do enriquecimento.

De facto, a literatura no domínio da psicologia educacional e do desenvolvimento está pejada de referências a programas de intervenção que têm como objectivo estimular o desenvolvimento, os processos cognitivos, os pré-requisitos académicos, as "capacidades" intelectuais, ou qualquer outro aspecto que se prendem com a elaboração das competências cognitivas necessárias ao sucesso escolar e profissional. Empreender a tarefa de promover o desenvolvimento pode ser qualificado de diversas formas: útil, sensato, desejável, necessário, ambicioso, utópico, irrealista ou incoerente em termos teóricos. Depende da finalidade que se tem, do nível de análise a que se recorre, do ponto de vista que se adopta, dos estudos que se lhe servem de base. E, se se tiver como objectivo o enriquecimento e não a excelência, se se adoptar um nível de análise abrangente e não tendencioso, então poderá valer a pena empreender a tarefa de promover o desenvolvimento cognitivo, ou, pelo menos, de determinados aspectos desse desenvolvimento.

5. 2. COMO SE DESENVOLVERAM OS TREINOS DE PROMOÇÃO?

Embora a tradição de implementação de treinos cognitivos tenha mais de sessenta anos de experiência, parece que não existem provas convincentes da melhoria no desempenho global nesses âmbitos (Mayer, 1992). No entanto, o historial desses treinos poderá contribuir para elucidar melhor a questão da sua eficácia.

e as 32 horas de vida.

1930-1940

Os primeiros estudos neste domínio remontam aos anos 30 e 40, altura em que se iniciou a aplicação de treinos de criatividade a engenheiros, administradores e desenhadores do campo da indústria. A técnica mais utilizada nesses treinos era o "*brainstorming*". A convicção de que esta técnica era eficaz no sucesso dos treinos ligados ao mundo empresarial durou quase cinquenta anos, só tendo sido alvo de algum ceticismo nesta última década. Um outro domínio onde se visou promover o desenvolvimento foi a "remediação" da resolução de problemas em estudantes do ensino superior. Este tipo de treinos pretendia remediar tanto o produto da resolução (isto é, se se alcança correctamente a solução) como o processo (como se chega a essa resposta).

1960-1970

A década de 60 ficou marcada pela inovação e experimentação na educação Norte-Americana. Em muitas escolas proliferaram programas de ensino da resolução de problemas, de entre os quais se destacou o *Productive-Thinking Programme* (referido por Mayer, 1992), que consistia em quinze brochuras de Banda Desenhada, cada uma apresentando um mistério ou história de detectives que o aluno tinha de resolver. Este programa revelou-se muito eficaz na resolução de problemas. Para este autor estes são semelhantes àqueles com que os alunos se deparam na sala de aula. No entanto, não existem dados suficientes que favoreçam a generalização da resolução de problemas a situações quotidianas (Mayer, 1992). Também não existem provas de que as aquisições se generalizem a outros tipos de problemas.

Os programas iniciados há trinta anos parecerem promissores em termos de melhoria na criatividade e resolução de problemas (Torrance, 1972). No entanto, tem sido apontado que só funcionam quando os professores estão de facto envolvidos (Slavin, 1991). Por outro lado, importa salientar que a maioria destes programas tem utilizado como medida da eficácia testes de criatividade e não situações ou problemas mais reais do quotidianos (Taylor, 1992). Por isso, Mayer (1992) reconhece que os seus resultados são de certo modo ambíguos. Apesar das limitações, três décadas mais tarde este tipo de programas ainda são frequentemente utilizados e continuam a constituir alvo de interesse por parte dos estudiosos.

Neste contexto enquadram-se seguramente **os programas para sobredotados**. A "sobredotação" constitui um conceito polémico, cuja fronteira é de difícil demarcação, mas que, não obstante, se revela de toda a pertinência para a descrição dos tipos de treino cognitivo. É, contudo, indispensável ressaltar que não serão descritos os programas de educação de sobredotados, nem que se pretende a descrição de programas que "produzem sobredotados". A razão dessa inclusão pode ser expressa num dos problemas da educação de sobredotados: as actividades que lhes são dirigidos não beneficiam só este tipo de crianças e adolescentes, mas todos os estudantes, em geral. (Slavin, 1991).

Na realidade, em termos de educação de sobredotados existem dois tipos de abordagem: a da aceleração e a do enriquecimento. Os defensores da aceleração preconizam a entrada precoce no ensino superior. A investigação neste domínio revela que esta abordagem tem efeitos muito positivos (embora, acrescente-se, discutíveis, dada a polémica em torno do que se entende por positivo: será obter uma licenciatura com quinze anos, à custa do não desenvolvimento de competências sociais, ou será obter essa mesma licenciatura dez anos mais tarde, tendo-se tido muitas oportunidades de desenvolver estas mesmas competências, provavelmente mais

importantes para o sucesso pessoal e profissional?). Os programas de enriquecimento realçam três tipos de actividades (Renzulli, 1977): as de exploração geral, tal como proporcionar aos alunos oportunidades para investigarem temas por si próprios; treino em grupo, tal como jogos e simulações que promovam a criatividade e a resolução de problemas; investigações individuais ou em pequenos grupos, no domínio do jornalismo, serviço social, arqueologia, entre outros.

1970-1990

Nas duas últimas décadas o centro de interesse voltou-se para o ensino de competências. Os programas mais eficazes ensinam "*skills*" bem delimitados, apostando na imitação dos processos de resolução de problemas utilizados por peritos e procuram promover a transferência das aprendizagens específicas.

O Programa de Enriquecimento Instrumental de Feuerstein (1980) e o Programa Inteligência de Harvard (1983) constituem exemplos deste tipo de abordagens. Tapia (1994) refere que à excepção destes dois programas, a maior parte das investigações sobre as tentativas de superar as "dificuldades" em termos cognitivos (reconhecimento, elaboração e comunicação da informação) não têm sido sistematizadas, nem têm sido feitas avaliações sobre o grau de eficácia desses treinos. No entanto, esta avaliação parece constituir uma visão demasiado crítica do que se tem feito em termos de treinos de inspiração Piagetiana e programas para o enriquecimento do raciocínio matemático e científico.

5.2.1. PROGRAMAS DE ENRIQUECIMENTO COGNITIVO

Na perspectiva de "**enriquecimento cognitivo**", um grupo de treinos tem procurado estimular operações básicas, como a observação, a

comparação, a classificação, a seriação, a recordação, o raciocínio dedutivo e indutivo, revelando diferentes graus de sucesso. Globalmente a sua eficácia é animadora, sendo alguns deles reavaliados passado um ano (cf. Mayer, 1992; Tapia, 1994). Neste grupo estão incluídos programas como o BASICS - de construção e aplicação de estratégias para aumento da competência intelectual - de Ehremberg & Sydelle (1980) e o SAPA, Ciência, uma abordagem processual, de Gagné (1967) e, com especial destaque, o Programa de Promoção Cognitiva, concebido por Almeida & Morais (1988, 1997) e destinado aos alunos do secundário.

O Programa de Enriquecimento Instrumental de Feuerstein (1980) parte do princípio de que a inteligência pode ser melhorada em qualquer idade. Fundamentalmente a sua eficácia traduz-se numa melhor resolução de problemas semelhantes aos que foram utilizados na fase de instrução, sendo os ganhos em termos de generalização limitados. Esta constatação sugere que a resolução de problemas depende de várias competências que são específicas das tarefas em causa e relativas a domínios específicos.

A intervenção tem visado adolescentes perturbados na faixa etária dos doze, treze e catorze anos. No entanto, as ideias de Feuerstein têm também sido aplicadas a crianças e adolescentes considerados "médios" e mesmo particularmente dotados (Mayer, 1992; Tapia, 1994). De forte inspiração Piagetiana, a aplicação do programa começa pela avaliação de uma medida das dificuldades de aprendizagem e do potencial. Avalia-se a capacidade de aprendizagem e a capacidade de acomodação do sujeito, através do LPAD (*Learning Potencial Assesment Device*)⁹.

No contexto desta intervenção, adoptou-se uma perspectiva interaccionista entre alunos (em número nunca superior a oito) e professor. O treino passa pela manipulação de tarefas, cujos materiais são compostos por padrões de formas, figuras, números e palavras. Cada conjunto de

⁹ Dispositivo para a Avaliação do Potencial de Aprendizagem.

tarefas desenvolve uma determinada competência. As funções treinadas centram-se no reconhecimento e elaboração da informação e na comunicação dos resultados:

1. Em termos de **reconhecimento da informação** é necessário treinar capacidades que conduzam, entre outros, a uma percepção clara, à explicação sistematizada, à rotulagem verbal, ao uso de referentes espacio-temporais, à utilização simultânea de diferentes fontes de informação e à noção conservação e do número.

2. Relativamente à **elaboração da informação** revelam-se características primordiais para o desenvolvimento desta competência: a definição do problema, a distinção e utilização da informação relevante, a construção de representações mentais, a planificação da conduta, o armazenamento e recordação da informação, a projecção de relações, a comparação e o estabelecimento de semelhanças ou de diferenças, a categorização da informação, a formulação de hipóteses e a procura de provas lógicas.

3. Em termos da **comunicação dos resultados** procura-se estimular a linguagem clara e objectiva, o pensar antes de responder ao acaso, o controlar o comportamento impulsivo e a superação do bloqueio. Vários subprogramas incluem competências não verbais (organização de pontos, percepção analítica, ilustração), competências de orientação espacial (comparação de relações de familiaridade, progressões numéricas, desenho de padrões) e competências de escrita (categorização, instruções, relações temporais, relações transitivas e silogismos).

O **Programa de Inteligência de Harvard**, desenvolvido por Sternberg (1983) visa igualmente a promoção das componentes intelectuais. Composto por várias séries, cada uma obedecendo a uma sequência de unidades, o seu principal objectivo é o de levar os alunos a reconhecerem a

informação e a organizarem-na de forma coerente. Para tal, é necessário uma observação analítica e sistemática que possibilitem a comparação e categorização posteriores. O treino de competências cognitivas básicas realiza-se no contexto de um treino mais alargado, centrado na modificação de outras competências cognitivas, nomeadamente, as relacionadas com processos implicados na compreensão, no raciocínio e na resolução de problemas. Desenvolve-se de acordo com seis séries: I, II, III, IV, V e VI.

A série 1, relativa aos **fundamentos do raciocínio**, é constituída por uma sequência de unidades que passam pela observação, ordenação, classificação hierárquica, analogias e, ainda, pela descoberta de relações e pelo raciocínio espacial. A série II, que procura estimular a **compreensão da linguagem**, inclui a relação entre palavras, a estruturação da linguagem e a leitura compreensiva. O **raciocínio verbal** constitui a série III e engloba o uso de proposições e de argumentos. A **resolução de problemas** - série IV simula a representação linear e o uso sistemático da estratégia de ensaio e erro e estimula, ainda, a clarificação de subentendidos. A série V diz respeito à **tomada de decisão**, ao reconhecimento e à avaliação da informação de maneira a reduzir a incerteza e facilitar a análise das vantagens em situações de decisão. A série VI refere-se ao pensamento inventiva, e estimula a planificação e a consideração de procedimentos.

Outros treinos desenvolvidos nesta década têm como alvo a **população pré-escolar**, visando proporcionar a estas crianças experiências diferentes das que o meio familiar lhes proporciona. Os programas de intervenção precoce, bem exemplificados pelos cerca das duzentas abordagens do programa *Head Start*¹⁰ (iniciado em 1965) e pelos treinos operatórios Piagetianos, como são o caso da *"School for Thinking"* (iniciado em 1974) partilham a mesma finalidade: proporcionar às crianças experiências mais estimulantes do que as do seu meio, familiar e escolar.

¹⁰ Embora os programas *Head Start* se tenham iniciado na década anterior, dado serem estudos longitudinais, são incluídos neste conjunto.

Embora partindo de um objectivo comum, as motivações de ambos os tipos de programa diferem. Os programas de estimulação precoce partem do princípio de que as experiências que o meio familiar pode proporcionar não conseguem potencializar da melhor forma as capacidades individuais. Na realidade, embora as primeiras avaliações do *Head Start* não tivessem sido muito lisonjeiras (Sprinthall & Sprinthall, 1993), o Projecto de Síntese de 1983 constatou que os resultados foram, de facto, eficazes e que este programa poderia ser isolado como uma variável determinante na melhoria do desempenho intelectual. Por seu turno, aos treinos Piagetianos está subjacente a ideia de que o que a escola mais tradicional pretende estimular não será suficiente para promover plenamente o desenvolvimento cognitivo. É, por isso, necessário recorrer a treinos específicos que promovam, neste caso, a passagem do pensamento pré-operatório para o operatório concreto.

Esta última ideia constitui a base da educação pré-escolar Norte Americana q por incrível que pareça, só na última década tem vindo a ~~América Latina~~ abranger a maior parte da população infantil. Os manuais americanos dos anos 90 sobre psicologia do desenvolvimento e psicologia educacional, justificam teoricamente a necessidade de alargar a educação gratuita às crianças em idade pré-escolar. Slavin (1991) salienta a necessidade de estes programas serem orientados para o desenvolvimento infantil. A tónica deve ser colocada no jogo e na acção, isto é, na brincadeira e na actividade motora. A introdução às competências académicas não deverá ser a prioridade (isto depois das tentativas dos anos '70 em que alguns programas tinham como objectivo ensinar bebés a ler). O início precoce das tarefas académicas poderá inibir a criatividade e tornar as crianças ansiosas em situações de teste, para além de não trazer qualquer vantagem em termos de rendimento escolar: essa vantagem inicial desaparece pouco depois da entrada na escola primária. Os programas adequados deverão proporcionar às crianças oportunidade de aprenderem através da acção (conceito central nas teorias de Dewey, Vygotsky e Piaget), de explorarem e de exercitarem o seu corpo e a sua mente (cf. Slavin, 1991).

5.2.2. PROGRAMAS DE INSPIRAÇÃO PIAGETIANA

Tendo como objectivo a promoção de noções operatórias quer concretas quer formais, foi desenvolvida uma série de **programas de inspiração Piagetiana**. A concepção das operações que definem cada estrutura de desenvolvimento e a sua relevância para a caracterização dessa estrutura determina o tipo de intervenção que é realizada.

Os programas interventivos incidem principalmente sobre noções que caracterizam a aquisição da estrutura operatória concreta e da estrutura operatória formal. Os programas, relativos às operações concretas, têm-se centrado, de uma maneira geral, apenas numa dessas operações. As noções mais frequentemente abordadas são a noção de conservação, a de seriação e a de número (cf. Bryant, 1972; Sutherland, 1992). Um outro conjunto de estudos com particular interesse tem sido a intervenção levada a cabo em vários países, desde Europeus a Asiáticos, por Hans Furth e Harry Wachs (1974). Desde a década de 70 estes têm promovido a ideia de que é possível "levar" o raciocínio à escola pré-primária e primária. O objectivo é o de treinar o pensamento operatório em termos globais, a partir de jogos lógicos, como o *Mastermind*, os cubos, os blocos lógicos, as varas coloridas e desenvolver, a partir da sua manipulação sob orientação, uma série de noções operatórias, como a de conservação do comprimento, a de número, a de classificação, a de seriação e o uso de símbolos, necessárias à aquisição das competências básicas. Em países como Inglaterra, Alemanha, Israel ou o Japão, Furth e Wachs têm orientado professores na implementação desta intervenção Piagetiana activa, que denominam de *Thinking goes to school* e que se vem revelando muito eficaz na multiplicação de "good thinkers"¹¹

¹¹ Termo especialmente utilizado por Harry Wachs (comunicação pessoal)

Em Portugal é possível alguns exemplos de iniciativas feitas num contexto de inspiração piagetiana. Detry & Cardoso (1996); Marchand (1991) e Morgado (1993) enquadram-se nestes exemplos. Nos dois primeiros casos aplicaram-se programas de inspiração piagetiana a crianças oriundas de meios sócio-económicos desfavorecidos, isto é, crianças "pobres". As conclusões destas investigações aponta para a eficácia destas intervenções neste tipo de população, permitindo-lhes uma "melhor" construção do seu futuro (embora com grandes reticências). No caso de Morgado, a atenção centra-se numa perspectiva construtivista para o ensino da aritmética, mais concretamente, na compreensão intuitiva que a criança tem da noção do número.

Vários programas procuram estimular a aquisição do **pensamento formal**. Os aspectos sobre os quais se têm debruçado incluem o raciocínio proposicional, o raciocínio espacial, a combinatória e o controlo de variáveis (Tapia, 1994). Nesta categoria Mayer (1992) e Tapia (Tapia, 1994) especificam o ADAPT, que visa o desenvolvimento do pensamento abstracto (Campbell, 1974); o COMPAS, de Schermerharn, Williams & Dickinson (1982), que procura estimular raciocínio ao nível operatório formal; o SCAR, que salienta o raciocínio analítico, desenvolvido por uma série de autores, entre os quais Carmichael (1980) e o DORIS de desenvolvimento do raciocínio científico (Carison, 1980). Destaca-se ainda o programa CASE, de Adey, ainda em curso (Hamers & Overtoom, 1997).

Alguns estudos têm-se centrado no desenvolvimento de competências específicas, privilegiando os domínios do raciocínio matemático e científico. Barratt (1975), por exemplo, observou que o treino de tarefas de raciocínio matemático produzia importantes ganhos desenvolvimentais no grupo de adolescentes com catorze anos de idade. Efectivamente, testados através de provas operatórias formais, estes sujeitos revelaram, após a intervenção, um desempenho muito superior ao verificado junto dos elementos pertencentes ao grupo de controlo. Discutindo os resultados Barratt conclui

que os adolescentes deixados ao seu próprio ritmo de evolução não desenvolvem necessariamente todo o seu potencial de aplicação das operações formais.

Será, igualmente pertinente fazer, aqui, menção às investigações levadas a cabo, na Universidade de Oklahoma, por Renner, Stafford, Lawson, McKimmon, Friot e Kellogg (1976, citados em Sprinthall & Sprinthall, 1990), Tendo como pano de fundo a teoria de Piaget, demonstraram com sujeitos de várias idades, que os programas educacionais podem ser eficazes. Num dos seus estudos, por exemplo, criaram materiais que pretendiam desenvolver alguns aspectos da conservação em crianças que frequentavam o 1º Ciclo de escolaridade. Esses materiais incentivavam a manipulação activa de maneira a que os sujeitos se deparassem com situações ou problemas relacionados com seis tipos de conservação: a do número; a dos líquidos; a da substância; a do peso; a do comprimento e a da área. Os resultados indicaram, claramente, que a intervenção foi eficaz na mestria nestas noções.

De uma forma geral, os programas que se dirigem aos adolescentes, partem do princípio de que, nesta idade, a causa do insucesso escolar reside na carência dos esquemas conceptuais que caracterizam o pensamento operatório formal.

Procuram, assim, ajudar os alunos a operarem mentalmente de acordo com os princípios da lógica formal, confrontando-os com situações onde devem ser utilizados procedimentos de raciocínio do tipo hipotético-dedutivo. Na generalidade, as tarefas que propõe incidem sobre três aspectos essenciais:

1. Reconhecimento e organização da informação, promovendo, por um lado, actividades de identificação e descrição das variáveis; por outro, estratégias

para comparar, relacionar e classificar dos fenómenos ou objectos observados.

2. Formulação de hipóteses e dedução das suas consequências.

3. Descoberta de regras gerais a partir de factos cuja interpretação exige o controlo de variáveis, a aplicação da lógica combinatória e a utilização do raciocínio proposicional, correlacional ou probabilístico.

Este tipo de programas revelam alguma eficácia em termos da oportunidade dada aos adolescentes para explorarem, descreverem e questionarem os fenómenos que os circundam. Têm permitido igualmente o desenvolvimento de uma atitude crítica que leva os sujeitos a questionarem explicações "pseudo-científicas", quando não compreendem determinado fenómeno ou não possuem os dados suficientes para a sua interpretação.

Tapia (1994) refere que é difícil contrastar a eficácia destes programas de inspiração piagetiana com os dos outros tipos de intervenção. Na verdade, os critérios de avaliação difere de investigação para investigação sendo, por isso, extremamente problemático utilizá-los com termos de comparação¹². Não obstante este problema, parece claro que os programas de intervenção com uma inspiração piagetiana constituem abordagens cujo sucesso na promoção do desenvolvimento cognitivo está sobejamente demonstrado (Tapia, 1994). Esta ideia é confirmada por Sutherland (1992) que, em conclusão, propõe aos professores de todos os níveis de escolaridade uma prática pedagógica baseada na teoria de Piaget, nomeadamente, no que toca aos domínios da matemática e da ciência.

¹² A principal razão prende-se com o facto de que as variáveis dependentes têm sido medidas através de testes diferentes, ou seja, as investigações sobre os vários programas não são comparáveis (Tapia, 1994)

5.2.3. PROGRAMAS PARA A PROMOÇÃO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO

Durante os últimos vinte anos, tem-se evidenciado uma forte preocupação com a **estimulação do raciocínio matemático**. A constatação das dificuldades académicas demonstradas pelos alunos, e mesmo pelos adultos nesta área, verificado em várias investigações (cf. Halpern, 1992) tem motivado a implementação de programas de intervenção. Aliás, já Bruner (1966, 1972) havia alertado para o facto de os alunos negligenciarem as "ferramentas" que mais deviam apreciar e valorizar: a matemática e a língua materna.

Os estudos referentes ao pré-escolar apresentam alguns dados interessantes para enquadrar estas nossas análises dos vários programas. Hughes (1981) defende que as crianças devem utilizar estratégias autogeradas¹³ para representar os objectos e que se lhes devem fornecer objectos familiares na medida em que, com esse tipo de material, elas revelam mais facilidade na execução de tarefas ligadas à matemática.

Gelman & Gallistel (1978) defendem que na base de todo o raciocínio quantitativo está a aquisição de uma série de princípios da contagem. Implicando várias competências cognitivas, estes princípios são adquiridos ao longo dos primeiros quatro ou cinco anos de vida e são definidos da seguinte maneira:

- O princípio da **correspondência um a um** enuncia que cada objecto é contado uma e apenas uma só vez. De acordo com Fussan (1988) este princípio requer duas operações fundamentais. A primeira é a de fazer corresponder as palavras (um, dois, três ...) aos objectos que se pretendem contar. A segunda é a de diferenciar à medida que a contagem prossegue, a

categoria dos objectos já contados da categoria dos objectos ainda não contados. Os requisitos cognitivos exigidos por estas duas operações determina que a criança cometa, durante as primeiras fases do desenvolvimento, erros que se tornam mais evidentes com o aumento do número de elementos nas séries a contar.

- O princípio da **ordem estável** diz que a contagem exige a utilização de uma sequência fixa das palavras empregues para contar (o substantivo dois, por exemplo, tem necessariamente de ser enunciado a seguir ao um e de preceder o três).
- O princípio da **cardinalidade** envolve a noção de que o número de objectos de uma série contada corresponde ao último numeral utilizado pelo sujeito
- O princípio da **abstracção** refere que qualquer objecto pode ser incluído numa colecção de coisas a contar (a criança pode contar o conjunto dos lápis, brinquedos e livros que estão, por exemplo, em cima de uma mesa).
- O princípio da **irrelevância de ordem** estipula, finalmente, que é indiferente a ordem pela qual um item pode ser contado numa série de objectos.

Muitas das dificuldades experimentadas pela criança no raciocínio numérico explicam-se pela aquisição deficiente destes conceitos. No entanto, a investigação mostra que estratégias de intervenção especificamente dirigidas ao domínio dos princípios básicos de contagem podem trazer algumas vantagens (McShane, 1991).

¹³ Estas denominadas "estratégias autogeradas" são aquelas que as próprias crianças criam para conseguir resolver os problemas que lhes são propostos. Em termos de enumeração podem ser "contar pelos dedos", "juntar dois a dois", etc.

Os dados de investigações relativas às crianças em idade escolar também têm de ser tidos em consideração, dado o insucesso constatado em vários países relativamente à aprendizagem da matemática, inclusivamente das competências mais básicas¹⁴. Carpenter & Moser (1982) verificaram que as crianças entre os seis e os nove anos compreendem mais facilmente os conceitos de adição e de subtração quando estes são apresentados de forma pictórica ou física. Esta constatação parece confirma as hipóteses de Bruner (1960, 1966) acerca da maneira como a criança utiliza os modos de representação. Salientam também a importância da resolução de problemas verbais e a necessidade de compreensão de enunciados no domínio dos conceitos matemáticos. Ginsburg & Oppen (1987) defendem, mais uma vez, o uso das estratégias individuais com crianças que apresentam uma aprendizagem lenta, como forma de reduzir as dificuldades. Nesta mesma linha, a construtivista Resnick (1987) sublinha a necessidade de os professores dos primeiros anos de escolaridade se concentrarem nas estratégias informais utilizadas pelos seus alunos. No final da escola primária estas deverão ser substituídas por estratégias mais formais: é necessário que as crianças adquirirem, então, competências e procedimentos de forma a poderem facilitar a compreensão matemática.

Ginsburg & Oppen (1987) defendem ainda uma ideia interessante e inovadora, avançada por autores Soviéticos: antes do número propriamente dito é necessário introduzir a aprendizagem da medida, pois esta conduz a um melhor julgamento visual, facilitando todo o processo. A crítica a esta proposta vem de Margaret Brown (1981) que verificou que crianças de doze anos não conseguiam generalizar a aprendizagem que haviam feito da medida para o domínio cálculo, mais concretamente, embora conseguissem

¹⁴ Halpern (1992), por exemplo, descreve a dificuldade de alunos de 13 anos face a um problema simples de matemática: "Uma carrinha do exército leva 36 soldados. Se 1128 soldados tiverem de ir em carrinhas até ao campo de treinos, quantas carrinhas são necessárias?" A solução reside em "arredondar o resultado para cima" e não "para baixo", só que os alunos estavam habituados na escola a solucionar os problemas arredondando "para cima"

medir circunferências e raios, não conseguiam compreender e utilizar o símbolo π .

Uma investigação de inegável interesse foi a *Jaspers Series* avançada por VanHanegan, Barron, Young, Williams, Vye & Bransford (1992), em que treinaram alunos do 4º, 5º e 6º anos de escolaridade em tarefas autênticas através de videodiscos. As personagens fictícias dos videodiscos resolvem problemas do dia a dia em que é necessário o recurso a alguns princípios matemáticos. O sucesso deste programa residiu na possibilidade de os alunos "ancorarem"¹⁵ a resolução de problemas matemáticos a contextos realistas.

Face a este panorama, Sutherland (1992) conclui que os vários treinos neste domínio têm apontado, de uma maneira geral, para a necessidade de:

1. considerar o que as crianças querem aprender, facto que decorre das propostas referentes à familiaridade com o material, baseadas nos modelos teóricos do processamento da informação;
2. aprender a noção do número e outras competências matemáticas básicas, proposta que decorre dos estudos no domínio da metacognição;
3. ter consciência das estratégias "autogeradas" que os alunos trazem consigo para a escola; critério este realçado pelos construtivistas;
4. permitir que cada criança utilize o seu modo preferencial de operar em termos matemáticos;

¹⁵ Este termo, no original "anchor" é utilizado por Ausubel (1966) para designar o processo através do qual a pessoa liga a nova informação ao seu conhecimento já adquirido, ou seja, o conhecimento "prévio".

5. ter consciência que as crianças dominam preferencialmente a oralidade em detrimento da escrita (código que Bruner refere ser interiorizado oito a dez anos mais tarde do que o oral).

5.2.4. PROGRAMAS PARA A PROMOÇÃO DO RACIOCÍNIO CIENTÍFICO

Em relação aos **programas de enriquecimento do raciocínio científico**, Greeno (1992) argumentam que interessa considerar uma questão prévia. Com efeito, se assumirmos que é o importante é "pensar com o que é básico", será forçoso admitir que a aprendizagem dos conceitos elementares constitui a condição indispensável à participação em qualquer discussão "científica". Porém, quando se valoriza a ideia de que "pensar é básico", considera-se implicitamente que é possível o envolvimento em debates significativos sem se dominarem inteiramente as noções básicas. Para Greeno (1992), esta última perspectiva deverá informar toda a abordagem que visa a promoção de do desenvolvimento do raciocínio científicos.

Para Mestre, Dufresne, Gerace, Hardiman & Tougher (1992) há três tipos de estratégias destinadas a desenvolver a perícia no domínio das ciências. No primeiro caso, a atenção centra-se num ou dois tópicos pertencentes a um dado domínio, em relação ao qual é concebido um treino que visa promover determinados aspectos dessa perícia. O seu sucesso é medido em termos da melhoria no desempenho de uma tarefa cognitiva, como seja, por exemplo, a resolução de problemas. Uma segunda estratégia pretende promover os desempenhos através do trabalho com uma variedade de tópicos, sendo, pela sua abrangência, de maior duração. A terceira consiste em promover mudanças de comportamento na resolução de problemas a partir de um treino no qual sujeitos inexperientes praticam as estratégias de resolução utilizadas por peritos. Este último tipo, proposto pelos autores, mostra-se muito eficaz com adolescentes. Estas abordagens

procuram desenvolver um ou vários conceitos científicos e permitem retirar algumas conclusões importantes.

Driver (1983), por exemplo, pode constatar a riqueza das experiências científicas com que os alunos chegam à escola (em particular aos últimos anos da escolaridade obrigatória). Estes conhecimentos, mais do que resultante da experiência escolar, eram fruto das experiências quotidianas das crianças e dos adolescentes, nomeadamente do contacto com programas de televisão que introduzem conceitos científicos, como a Rua Sésamo ou vídeos como "Era uma vez a vida..." e de constatações diárias sobre alguns fenómenos químicos, físicos ou biológicos. É o tipo de compreensão a que Piaget chama intuitiva. E se alguns alunos nunca a ultrapassam, outros, no entanto, conseguem alcançar uma concepção mais científico desses fenómenos, ainda que superficial. Uns poucos chegam a adquirir um pensamento científico com uma especialização superior. É este último tipo de aquisição, menos frequente, que seria o desejável. Porque é que alguns professores falham na promoção do raciocínio científico?

A explicação pode encontrar-se numa série de experiências levadas a cabo por Sutherland (1982). Aplicando a sua versão dos estádios do sistema categorial de Sutherland-Peel (1962) aos ciclos da água e da respiração, verificou que era necessária a aquisição de uma série de conceitos, ou pré-requisitos, antes de alcançar a compreensão plena de cada um destes ciclos. Por exemplo, a compreensão do ciclo da água implica a conservação do volume, na medida em que os alunos precisam de compreender que quando a água congela e depois derrete, o seu volume se mantém o mesmo, ou que a quantidade de água que percorre um outro ciclo se mantém idêntica (como a água de uma poça que evapora e depois se condensa nas nuvens para depois cair sob a forma de chuva).

Do mesmo modo, a compreensão do ciclo da respiração implica a interiorização da reversibilidade, na medida em que é necessário

compreender que o volume de ar inspirado é aproximadamente idêntico ao volume de ar que é expirado (o que pressupõe também a aquisição teórica de ar e do vácuo, mais formal do que concreta). Esta reversibilidade seria, segundo Sutherland (1992) alcançado por volta dos doze anos. As investigações subsequentes do autor revelaram, ainda, que os alunos dos primeiros anos de escolaridade compreendem a noção de que o oxigénio chega ao sangue bem como a compreensão do papel que o coração e os pulmões desempenham na respiração. No entanto, só por volta dos treze ou catorze anos é que os alunos tem a consciência dos processos químicos que ocorrem durante a respiração, confirmando a necessidade do acesso ao pensamento formal (ou explicativo, utilizando a categorização de Peei). Isto vem demonstrar a necessidade de repensar a forma como os conceitos científicos são veiculados e ancorados ao conhecimento anterior que cada aluno possui.

Uma investigação britânica revelou conclusões interessantes. Liderados por Adey, Schayer e Yates (1989), um grupo de professores ensinou um programa de promoção da ciência - o CASE (*Cognitive Acceleration Science Education*) - através de materiais que envolviam problemas práticos que exigiam o uso de esquemas formais para a sua resolução (tais como a probabilidade, a proporcionalidade e a compensação subjacentes a conceitos biológicos, físicos ou matemáticos). Curiosamente, ao fim de três anos os rapazes do grupo experimental (mas não as raparigas) tiveram um desempenho significativamente superior ao grupo controlo.

5. 3. EM DESTAQUE: ALGUNS PROGRAMAS PORTUGUESES

Desde os anos 80 que vários psicólogos portugueses têm vindo a desenvolver programas que visam a promoção do desenvolvimento cognitivo em diversas áreas. Fundamentalmente, como reflexo de um conhecimento

cada vez mais aprofundado do conceito de “educabilidade cognitiva” e como “arma” contra o preocupante e crescente insucesso escolar. Como referem Salema & Almeida (1992) “de uma Escola exclusivamente voltada para o “saber” e o “saber fazer”, pensamos hoje uma escola numa Escola que se preocupa com o “ser” e com o “ajudar a ser”.

Temos, em Portugal, uma série de experiências inovadoras com um objectivo comum: ensinar os alunos a aprender para que eles possam aprender a aprender. As idades diferem consoante os programas, os “alvos” e os enquadramentos teóricos também variam. Do mesmo modo que motiva cada um desses programas é diferente: uns preferem “moldar” desde cedo o desenvolvimento, outros esperam até mais tarde, pelo início da adolescência; uns pretendem “remediar” o insucesso, dirigindo-se aos alunos “problemáticos”, com um rendimento escolar baixo ou a jovens pobres, procurando que estes construam um futuro “mais risonho”; outros pretendem estudar o próprio conceito de promoção cognitiva, dirigindo-se assim a uma população escolar mais diversificada. Neste âmbito destacam-se os já referidos treinos implementados por Marchand (1991); Morgado (1991); e Detry & Cardoso (1996).

Três projectos têm merecido o reconhecimento internacional. O projecto Dianóia, coordenado por Valente (1992, 1997) sublinha a necessidade de se desenvolver o pensar dentro da especificidade das disciplinas curriculares. Embora procure a promoção do pensamento nesses domínios específicos, considera a existência de modos de comunicar gerais e transdisciplinares. A componente principal do projecto surge, assim, no âmbito da metacognição, sendo o seu objectivo geral a aquisição e a generalização de procedimentos gerais do pensar e de controlo sobre esse mesmo acto.

No seu programa de compensação educativa, Salema (1992, 1997) pretendeu promover estratégias de pensamento de ordem superior na composição escrita em alunos do 6º ano, considerados de risco.

Dentro deste contexto o projecto mais abrangente, cujo reconhecimento ultrapassou as nossas fronteiras foi o projecto que teve como inspiração a abordagem desenvolvimental e cognitivista da inteligência. Desde 1988 que Almeida e Morais têm vindo a desenvolver o programa "Promoção Cognitiva" destinado a alunos do 7º ao 9º ano de escolaridade. No seu início sustentava-se pela "convergência de alguns elementos teóricos de abordagem diferencial e da abordagem cognitivista da inteligência" (Almeida & Morais, 1988, pp. 31). Quatro anos de implementação levaram os autores a alargar o suporte teórico. Da abordagem diferencial retiraram apenas a divisão de constructos (embora diluída), como a atenção, a memória, o raciocínio (que se diversificam nos conteúdos - figurativo ou abstracto, verbal, numérico, espacial ...). Contudo, para os autores estes constructos reflectem seguramente uma estrutura de processos "que se encaixam uns nos outros e mesmo se justificam uns pelos outros" (Almeida & Morais, op.cit., pp. 30). Da perspectiva desenvolvimental, ou seja, piagetiana, os autores retiraram a noção de conflito cognitivo, embora prefiram falar em "confronto comunicacional", já que esta noção está presente em termos formais na dinâmica da discussão. Os neo-piagetianos proporcionaram a crença da "educabilidade cognitiva" que justifica a "Promoção Cognitiva". A inteligência é vista de uma forma pragmática, operacional e optimista, pois inclui a conceptualização, a "sensibilidade" aos dados que nos rodeiam e, ainda, o saber utilizar e transmitir essa mesma conceptualização da informação. Nos modelos do processamento da informação, os autores encontraram os objectivos do programa: "treinar processos cognitivos requeridos na situação de resolução de problemas" (Almeida & Morais, op.cit., pp. 34). Para a conceptualização do "percurso cognitivo" dos processos que se visam estimular contribuíram o Programa de Enriquecimento Instrumental de Feuerstein (1980) e o programa da "Teoria

Triádica da Inteligência" de Sternberg (1985). A estrutura sequencial das quinze sessões (de 90 minutos cada) está organizada de acordo com os quatro módulos que se apresentam no Quadro 5.1.

Quadro 5.1. O Programa "Promoção Cognitiva" (Almeida & Morais, 1988; 1992)

-
- | | |
|-----|---|
| I. | Envolvimento pessoal na resolução de problemas: |
| A. | Constituição e funcionamento do grupo |
| B. | Perspectivação temporal e expectativas |
| C. | Atribuição causais - internalidade do comportamento |
| D. | Monotorização do pensamento na resolução de problemas |
| | |
| II. | Recepção e organização da informação |
| A. | (Des)codificação da informação |
| B. | Comparação da informação |
| C. | Organização da informação |
| D. | Registo e evocação da informação |
| | |
| 3. | Relacionamento da informação |
| A. | Categorização da informação |
| B. | Inferência de relações |
| C. | Estabelecimento de correspondências |
| D. | Dedução de implicações |
| | |
| 4. | Elaboração de respostas |
| A. | Produção convergente de respostas |
| B. | Produção divergente de respostas |
| C. | Resolução de problemas |
-

Em termos qualitativos, o programa tem-se revelado eficaz na sua globalidade: parece estimular capacidades metacognitivas. Os alunos têm uma percepção positiva do programa, constituindo uma experiência útil. Contudo, a sua implementação tem encontrado alguns obstáculos: o da formação dos psicólogos que o desenvolvem junto dos alunos e o facto de o

desempenho dos participantes em termos de uma avaliação quantitativa não diferir significativamente do desempenho dos alunos que integram os grupos de comparação (Almeida & Moraes, 1992). Contudo, numa recente avaliação deste programa (Almeida & Moraes, 1997) algumas destas dificuldades foram ultrapassadas.

5.4. O PANORAMA ACTUAL

O interesse pela problemática da promoção do desenvolvimento cognitivo tem crescido de forma evidente nas duas últimas décadas. Há, de facto, uma proliferação dos programas e dos treinos visando a aquisição de competências ou de capacidades no domínio da cognição. Todavia, as preocupações com a avaliação dos programas parecem ficar bem aquém dos esforços dedicados à sua criação. Sternberg (1991), por exemplo, refere existir uma enorme ruptura entre o desenvolvimento de programas e a respectiva avaliação. Nickerson, Perkins & Smith (1987) comentam que os estudos de avaliação são pouco conclusivos. Para estes autores, faltam estudos que demonstrem, inquestionavelmente, a transferência e a persistência dos resultados das abordagens interventivas. Tapia (1994) defende, igualmente, que não se podem adiantar conclusões seguras acerca da eficácia destes programas.

Importa, contudo, reconhecer que há poucos motivos para juízos ou processos desqualificantes. Na verdade, embora os efeitos observados não justifiquem, muitas vezes, entusiasmos desmedidos, também é verdade que as abordagens capazes de mostrarem a essência de qualquer benefício são praticamente inexistentes. Para Mayer (1992), o optimismo corresponderá à atitude mais justificável, até porque a tendência geral dos anos 90 é a de procurar compreender o modo como as pessoas pensam e, a partir daí, promover o pensamento.

Ao nível dos conceitos em que estas investigações se apoiam, surgem algumas ambiguidades (Champagne, 1992). A primeira diz respeito à pobreza da definição do pensamento. Uma das dimensões do pensamento é a complexidade dos processos nele envolvidos. E essa complexidade revela-se frequentemente na literatura sob a forma de ordem: o pensamento de ordem inferior e o de ordem superior. Champagne (op. cit.) coloca uma série de questões reveladas na própria noção do desenvolvimento: as diferenças da natureza do desenvolvimento são uma questão de quantidade *versus* qualidade? O pensamento de ordem superior é apenas uma concatenação do pensamento de ordem inferior ou é algo qualitativamente diferente? Ou é uma questão de idade? Ou é uma questão de experiência? Ou de educação formal? Ou uma questão de dificuldade de ensino ou de aprendizagem? Ou uma questão de ser superior porque é menos frequente na população? Ou é uma questão de facilidade de desempenho?

Muitas destas dúvidas podem ser esclarecidas à luz de uma proposta que Champagne (1992) considera da maior relevância: a distinção entre **pensamento**, enquanto processo mental e **tarefas** utilizadas para produzir e testar esses processos. Partindo deste enquadramento o autor propõe três tipos de taxionomias para representar as relações entre os vários aspectos do pensamento e que servem igualmente para categorizar as investigações feitas sobre a estimulação do desenvolvimento.

- A **Taxionomia A** tem como base as competências cognitivas, podendo estas ser de ordem inferior ou de ordem superior. Nas de ordem superior incluem-se (1) as competências genéricas (subdivididas em (a) raciocínio e em (b) metacognição); (2) as competências específicas da tarefa (onde se incluem (a) a aprendizagem, (b) a resolução de problemas) e (c) a questionação; (3) as competências específicas da disciplina, como a física, a química e a biologia.

- A **Taxionomia B** consiste numa categorização baseada nos processos de pensamento. Nela se incluem duas categorias principais: (1) os **modos de pensamento** ou de raciocínio (onde se especificam o modo racional, o lógico, o crítico, o criativo, o qualitativo, o quantitativo, o científico, o matemático, o metacognitivo ou o formal) e, (2) as **componentes do pensamento** ou as competências de raciocínio (subdivididas em (a) competências de raciocínio; (b) competências metacognitivas; (c) competências de manipulação da informação; (d) competências de gestão da informação; (e) competências de raciocínio formal e, ainda, (f) competências de representação simbólica).
- A Taxionomia C é relativa aos exercícios académicos e à avaliação e inclui dois grupos: (1) o das **tarefas** (que podem ser de resolução de problemas, de aprendizagem ou de questionação) e (2) as tarefas **componentes**, podendo estas ser **genéricas** (leitura, computação, composição e avaliação de um argumento, gestão da informação e compreensão) ou **específicas** da tarefa (de resolução de problemas, de aprendizagem ou de questionação).

Apesar de Champagne (op. cit.) reconhecer que estas taxionomias são incompletas, é de opinião que elas podem ser muito úteis na organização dos termos utilizados para designar o "pensamento" (Vide Capítulo 2), esclarecendo vários dos seus atributos que não estarão, ainda, bem incorporados na teoria cognitiva. A tarefa futura que se oferece à investigação consiste em definir estes termos de uma forma mais objectiva, explicar as relações existentes entre eles, bem como os mecanismos do seu desenvolvimento (Champagne, op. cit.)

Estas formas de categorizar a extensa informação sobre os processos de pensamento e as possibilidades de intervir num desenvolvimento mais

eficaz desses processos revelam-se úteis não só na análise dos vários programas, como também nas várias investigações sobre o desenvolvimento cognitivo. Mayer (1992) sugere duas questões centrais necessário considerar na construção de programas de promoção do desenvolvimento. As questões dizem, por um lado, respeito ao **que deve ser ensinado** e, por outro, ao **como deve ser ensinado**. Em relação à primeira questão, a decisão reside na forma como se perspectiva a capacidade intelectual (ou cognitiva): se é geral e única ou se se integra um somatório de competências isoladas e específicas. A segunda questão pode se vista em termos de produto-processo de raciocínio ou em termos dos métodos e das estratégias de resolução de problemas. Para o autor, o sucesso destes treinos depende de três condições:

1. Focalização em competências específicas.
2. Utilização de técnicas de modelagem que evidenciem o processo de resolução de problemas
3. Integração da instrução no domínio específico de determinadas matérias.

Contudo, muitos programas têm-se revelado eficazes, mesmo sem contemplarem a estas questões. Tapia (1994) refere que os treinos eficazes possuem uma série de características comuns:

1. Orientarem de um modo explícito a atenção dos alunos para a aprendizagem de modos de pensamento e para o exercício de funções cognitivas deficientes, o que é conseguido através da clarificação explícita de que os alunos têm de aprender a pensar, não sendo importante resolver correctamente o problema concreto mas sim saber como se resolve.

2. Preocupam-se menos com os métodos de trabalho, mas sim o tipo de interacção que se estabelece entre o professor (que estrutura as questões) e o aluno (que as aprende a resolver).

3. Possuem a duração indispensável para que possam consolidar e generalizar o que se aprendeu.

Relembre-se que Mayer (1992) perspectiva o futuro deste domínio com optimismo. Uma das razões que pode abrir novos caminhos para a promoção do desenvolvimento e que constitui uma das propostas mais aliciantes avançadas nos últimos anos é o desenvolvimento do sentido de jogo, proposta por Flavell et al. (1993), que se pode conceptualizar como "jogo cognitivo".

5.5. O DESENVOLVIMENTO DO JOGO COGNITIVO

Flavell, Miller & Miller (1993) introduzem o conceito de jogos do pensamento ou do raciocínio. O desenvolvimento do sentido de jogo é um dos aspectos do período que compreende a "pré-adolescência" e a adolescência propriamente dita. No entanto, os autores alertam para a falta de rigor - aparente - deste conceito. A sua base é mais intuitiva e especulativa do que "científica", no sentido de não apresentar um suporte de investigação sólido. Não obstante, os jogos cognitivos terão uma importância desenvolvimental que não pode ser menosprezada. Conforma Flavell et al. (1993) comentam, eles podem constituir factores inestimáveis de promoção do crescimento cognitivo o que, em si, justifica o interesse pela sua investigação. mas antes de quaisquer outras considerações convirá clarificar o que se entende por "jogo cognitivo".

5.5. 1. JOGOS COGNITIVOS: O QUE SÃO?

Não definindo claramente o que pode ser considerado jogo cognitivo, Flavell, Miller & Miller (1993) indicam que esta noção pode abranger actividades do género das que podemos encontrar na resolução de um enigma, na tentativa de superar uma situação de impasse num jogo de bridge ou de xadrez, nos problemas de passatempos lógicos, ou, ainda, num item de um teste de inteligência.

Os jogos cognitivos parecem implicar o exercício do raciocínio em contextos que, do ponto de vista do sujeito, estão fortemente investidos pela dimensão lúdica. Não será ousado afirmar-se que estes jogos colocam, tipicamente, o indivíduo perante situações cuja estrutura encerra um conflito ao nível cognitivo cuja resolução é essencial para alcançar a solução final.

Entende-se, pois, que caibam nesta categoria muitos jogos lógicos compilados em livros e revistas, jogos matemáticos ou geométricos, "Puzzlegams", enigmas, alguns "jogos individuais (como, por exemplo, o Solitário, puzzles Metálicos ou de Madeira, Tangram¹⁶, kits de mecânica, electricidade, energia solar, magnetismo) ou sociais (Abalone, Damas Chinesas, Diadíngio, KO, Mahjong, Master Mind, Othello, Flylos, Quads, Quarto, Quixo, Rolit, Rumníkub, Scrabble, Top 13, Top score, Triominós), jogos de estratégia (como o Cluedo, os Dungeons, o Hotel, o Monopólio, o Risco, o Struggle), jogos de cartas (onde, para além dos jogos clássicos, como o Crapô, se destacam o Uno) e jogos onde seja preciso resolver uma determinada perturbação para chegar, através do raciocínio lógico, à solução.

O conceito de jogos cognitivos tem sido implicitamente utilizado por muitos autores que realçam a relação entre tarefas de natureza intelectual e

¹⁶ Curiosamente, os orientais, em especial, os chineses são os grandes percursores deste tipo de jogos.

os processos de mudança desencadeado pelo envolvimento nessas tarefas (Champagne, 1992). A maior parte destas abordagens situa-se no domínio do enriquecimento de competências do raciocínio científico e matemático. Os estudos em causa sugerem que tal enriquecimento passa pela utilização de jogos e tarefas. De nosso ponto vista, há também alguma proximidade entre a noção de jogo-cognitivo e o conceito de "tarefas autênticas"¹⁷ proposto por VanHanehan et al (1992). Estes autores assumem que é necessário proporcionar às crianças e adolescentes em desenvolvimento tarefas do "mundo real", pertencentes ao quotidiano. Tal característica fará com que as tarefas sejam motivantes para quem as resolve e permitirá uma maior generalização. Para Champagne (1992) o recurso a essas tarefas significa, de facto, uma mudança profunda na prática educativa, o que poderá proporcionar um sentido diferente e radical à educação.

5.5.2. JOGOS COGNITIVOS: O QUE DESENVOLVEM?

Admitindo a eficácia dos jogos cognitivos na promoção do desenvolvimento, diríamos em termos piagetianos que eles desenvolvem as estruturas lógicas. Dadas as questões suscitadas pela visão estruturalista, autores como Flavell, Miller & Miller (1993) prefeririam dizer que os jogos cognitivos desenvolvem "tendências" características de determinado período (e não estágio) de desenvolvimento. Nesse sentido, estimularão a aquisição de noções, de conceitos, de operações, de competências e de processos

¹⁷ O próprio constructo de autenticidade no que concerne estas tarefas estruturalmente diferentes das formais prevalece na retórica contemporânea da avaliação em educação. Na realidade, uma das grandes correntes alternativas da avaliação educativa tradicional advoga a necessidade de uma avaliação autêntica e de uma avaliação do desempenho, com base nos "portfolio" dos trabalhos elaborados ao longo do ano ou do período escolar, pois estes se revelam mais representativos do desempenho dos estudantes. (Arends, 1994). Alguns estudos desenvolvem diferentes perspectivas através das quais se envolvem estudantes em actividades de resolução de problemas "autênticos". De entre essas, destaca-se a perspectiva de Prawat (1993), que sugere uma focalização menor nos problemas e uma maior atenção às possibilidades inerentes a uma dada situação, criando um sentido de deslumbramento nos estudantes, bem como a vontade de conhecer cada vez mais e de respeitar esse mesmo conhecimento.

cognitivos que compõe as tendências de uma dada fase do crescimento. Shaffer (1993) refere a propósito que jogar "jogos de estratégia" pode enriquecer, fundamentalmente, a memória e as competências de resolução de problemas.

Uma forma de analisar o que é desenvolvido pelos jogos cognitivos será a de entrarmos em linha de conta com certos aspectos salientados pela perspectivação do processamento da informação. Julgamos que os jogos cognitivos proporcionam aos jogadores a oportunidade de se relacionarem com os três "ingredientes" do desenvolvimento que Siegler (1978) destaca: os problemas, as estratégias e o conhecimento.

Os jogos permitem, efectivamente, a aquisição de regras - ou estratégias - cada vez mais poderosas e eficazes na resolução de problemas. Melhoram, assim, a eficiência do indivíduo permitindo-lhe a utilização de padrões de regras mais adequadas. Facilitam, também, os processos de codificação, o que conduz ao desenvolvimento de uma maior capacidade de aprendizagem. O que se desenvolve parecem ser estratégias de resolução de problemas, bem como o conhecimento das regras aplicáveis aos mesmos.

Para Flavell e colaboradores (1993) a aquisição do sentido de jogo implica a familiaridade com aspectos que pertencem ao domínio do metac conhecimento. Através do exercício dos jogos a criança poderá desenvolver "tendências" do pensamento que lhe permitem compreender a maneira como ela deve funcionar no contexto da realização de tarefas cognitivas. Irá, assim, aprendendo que:

- ① os problemas são, em princípio, solucionáveis com mais ou menos esforço;

- ② para os resolver (i.e. para alcançar determinado objectivo ou meta) é necessário o envolvimento, nalgum tipo de actividade cognitiva;
- ③ algumas das metas perseguidas são alcançados com mais eficácia do que outras; isso acontece quando o sujeito adopta vias mais plausíveis e raciocínios mais lógicos;
- ④ "ganhar" um jogo (atingir uma meta) implica estar consciente das regras dessa jogo; por isso, quanto maior a concordância entre a actuação e as regras, maior a eficiência;
- ⑤ quando se acerta "por acaso" não se jogou de acordo com as regras;
- ⑥ para se ser um bom jogador é necessário ter um plano e segui-lo.

As tarefas do quotidiano exigem, indubitavelmente muitos dos aspectos acabados de enunciar. A aquisição do sentido do jogo poderá, pois, tornar o indivíduo mais capaz de enfrentar os problemas e situações que se lhe deparam na vida real. O envolvimento regular nas actividades de jogo será, neste contexto, um factor potencialmente importante. Aliás, um dos aspectos mais interessantes prende-se com o facto de que os jogos cognitivos podem ser repetidos, não só pelo prazer do jogo em si, mas também porque - em muitos casos - de cada vez que são jogados, ressaltam novos aspectos à vista, surgindo novos motivos de desenvolvimento. Isto denota que a sua prática assídua e não esporádica é determinante.

Fundamentalmente, os jogos cognitivos desenvolvem "tendências" para se pensar de determinado modo em determinado período. Numa linguagem piagetiana dir-se-ia que estes desenvolvem estruturas lógicas.

Quer se acredite que o desenvolvimento é descontínuo e progride através de estruturas cognitivas; ou de tendências características de determinado período; quer se acredite que o desenvolvimento é um processo contínuo, não estrutural, os jogos cognitivos enriquecem algo nesse desenvolvimento. Uma forma de analisar o que é desenvolvido pelos jogos cognitivos é o recurso aos aspectos salientados pela perspectiva do processamento de informação. A manipulação destes jogos proporciona aos "jogadores" a oportunidade de se relacionar os três "ingredientes" do desenvolvimento salientados por Siegler (1978): problemas, estratégias e conhecimento. Os jogos permitem a aquisição de regras - ou estratégias - cada vez mais poderosas e eficazes na resolução de problemas. Tornam os seus jogadores melhores solucionadores de problemas e permitem que utilizem padrões de regras cada vez mais eficazes. Facilitam também a modificação, que conduz a uma maior capacidade de aprendizagem. O domínio dos jogos deste tipo permite também que o conhecimento envolvido na sua resolução se torne cada vez maior e mais potente (Chi, 1978). O que se desenvolve, sob este ponto de vista são estratégias de resolução de problemas, bem como uma maior consciência das regras desses jogos.

Aliás, um dos aspectos estruturalmente mais interessantes é o facto de os jogos cognitivos poderem ser repetidos, não só pelo prazer do jogo em si, como também porque cada vez que são jogados, novos aspectos ressaltam à vista, surgindo novos motivos de desenvolvimento; o que denota que a sua prática assídua e não esporádica é determinante.

5.5.3. JOGOS COGNITIVOS: COMO DESENVOLVEM?

Os jogos lógicos promovem, essencialmente, o desenvolvimento através da resolução do conflito que provocam. Quando o "jogador" não sabe a solução do jogo que o perturba, precisa de resolver, passo a passo, os vários pequenos problemas a fim de descobrir a solução: responder a

perguntas autogeradas, recuperar conhecimentos anteriores que lhe podem ser úteis, utilizar estratégias cognitivas disponíveis, aplicar consistentemente regras lógicas, inventar novas formas de alcançar a solução e, ainda, confrontar o seu contributo para a solução com os dos seus pares. A resolução dá uma oportunidade para desenvolver as referidas tendências de pensar de um determinado modo em determinada idade.

Em termos de uma possível interpretação piagetiana, os jogos cognitivos provocam a procura de um novo equilíbrio. Ao fim e ao cabo, o desenvolvimento dos conhecimentos faz-se mediante a procura e a resolução de problemas novos. É esta novidade que os jogos cognitivos proporcionam. Como Vosniadou e Brewer (1987) explicam a reestruturação face a uma perturbação pode provocar a aquisição de novas informações sobre factos; bem como a acomodação às estruturas que permitem uma melhor interpretação dos dados e a utilização de estruturas organizadas em modos de pensamento mais adequados à resolução do problema.

Se bem que alguns dos jogos referidos a título de exemplo possam ser jogados individualmente, outros podem e devem ser resolvidos em conjunto, nomeadamente, com pares. E se forem especialmente adaptados podem proporcionar um enriquecimento visível de determinados aspectos. Nessas condições, funcionam como promotores do conflito sócio-cognitivo, isto é, favorecem a regulação cognitiva que ocorre na sequência da interacção (Doise, 1976, 1984). Em tais situações, o conflito pode ocorrer quer pela própria estrutura do jogo, quer pelas várias abordagens de um mesmo problema que quando confrontadas entre si proporcionam coordenações mais complexas e mais adaptadas à resolução do problema.

Vários autores (cf. Inhelder, Sinclair & Bovet, 1974; Mugny, De Paolis & Carrugati, 1984; Smedslund, 1966; Tamburrini, 1982) defendem que os conflitos podem resultar em desequilíbrios promotores do desenvolvimento cognitivo. No entanto, a sua emergência em situações sociais exige a

presença de uma divergência real de opiniões e a aquisição de um nível mínimo de pensamento operatório. Importa também que não seja percebido como sinal de tensões afectivas (Detry & Cardoso, 1996)

5.4.4. JOGOS COGNITIVOS: PARA QUE SERVEM?

Parte da resposta já foi dada: os jogos cognitivos promovem o desenvolvimento cognitivo e, para além disso, são per se motivantes. Representado de um modo adequado e atraente ao "resolvedor" ou colocado como um desafio, desencadeiam a curiosidade por parte da criança. Como refere Bruner (1966) a curiosidade está presente em todas as espécies animais, e deve ser canalizada nas crianças. Para além da curiosidade, o jogos cognitivos estimulam o desejo de competência, que para Bruner (1960, 1966) constitui exemplo de motivação intrínseca. Desde a década de 30 e de 40 que se sabe que a experiência pode auxiliar a resolução de problemas semelhantes aos que foram anteriormente resolvidos (Harlow & Harlow, 1949). Ela contribui para aprender a pensar. Finalmente, os jogos cognitivos incentivam a aprendizagem pela descoberta, popularizada por Bruner na década de 60. Embora alvo de críticas, este tipo de abordagem à aprendizagem pela descoberta quando bem orientada, melhora a resolução de problemas (Mayer, 1992). A vantagem das tarefas interactivas, representativas dos jogos cognitivos, era a de ter essa orientação na sua própria estrutura.

Por possuírem uma série de características intrinsecamente motivantes, os jogos cognitivos podem ser jogados sem uma finalidade específica a não ser o "gozo intelectual" que proporcionam, o "desafio à inteligência" que podem originar, a "descontracção" na sua resolução que tanto agrada muitos dos que "sabem pensar". Todavia, podem, e devem, ser jogados com uma finalidade mais específica - ajudar a aprender a pensar.

Muitas possibilidades desses jogos precisam de ser exploradas e investigadas. É preciso saber em que medida, em que grau (caso seja possível operacionalizar esse conceito) eles influenciam o desenvolvimento, isto é, até que ponto as aquisições se podem generalizar a outros contextos (nomeadamente ao da escola). A resposta a estas dúvidas poderá esclarecer ainda mais a resposta à pergunta: para que servem os jogos cognitivos?

5. 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O desenvolvimento é um processo complexo que ocorre em vários domínios. No domínio cognitivo, o que se desenvolve são "tendências" de pensamento que alguns descrevem como níveis ou modos de pensar e outros referem à génese de estruturas. Independentemente da diversidade de posições teóricas, parece, hoje, existir acordo em torno da ideia de que é possível promover - de modo mais importante ou de forma menos signitiva - determinados aspectos do desenvolvimento.

Assim sendo, o processo ontogénico deixa de constituir apenas um objecto que se oferece ao movimento da intencionalidade epistémica para representar também um fenómeno sobre o qual se intervém. Podem, então, conceber-se projectos de facilitação do desenvolvimento que es legitimam no propósito de proporcionar ao indivíduo as condições mais favoráveis à realização do seu potencial humano.

CAPÍTULO 6

OBJECTIVOS E HIPÓTESES

Face à apresentação dos conceitos relevantes para a compreensão daquilo que os jogos cognitivos desenvolvem e da forma como esse desenvolvimento se processa, poderemos agora concretizar os objectivos da investigação e, finalmente, formular a hipótese geral: a de que é **possível proporcionar a determinado grupo de crianças e adolescentes uma experiência que promova o seu desenvolvimento cognitivo**. Concretizando um pouco mais, é possível proporcionar uma vantagem em termos de desenvolvimento cognitivo a um determinado grupo de crianças e adolescentes entre os nove e os catorze anos de idade através de um treino facilitador de alguns aspectos que se prendem com esse desenvolvimento. Mais concretamente, espera-se um desempenho melhor em termos de uma medida de desenvolvimento cognitivo no grupo de crianças e adolescentes que foram especificamente sujeitos a um determinado tipo de experiência e um outro grupo quando comparado com um outro grupo de crianças e de adolescentes, em tudo equivalente excepto no acesso a esse tipo de experiência de desenvolvimento.

Apesar de, à partida, parecer uma tarefa relativamente simples, é necessário clarificar quais os factores que influenciam o desenvolvimento cognitivo, de quais desses factores se pretendem estudar em termos mais concretos, do que poderá constituir uma experiência facilitadora desse desenvolvimento e, ainda, como se avaliam os processos nele envolvidos.

6. 1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema a estudar na presente investigação é o da facilitação do desenvolvimento cognitivo. Especificando em termos interrogativos: Será que a manipulação de tarefas concebidas para desenvolver determinados processos de desenvolvimento cognitivo consegue, realmente, facilitá-lo?

A situação de investigação consistiu na realização de três tarefas facilitadoras do desenvolvimento cognitivo, cada uma contendo cinco níveis de dificuldade crescente. Basicamente, o problema concreto que se pretendia averiguar era se os sujeitos que manipulavam a tarefas obtinham um melhor desempenho num teste de avaliação do desenvolvimento cognitivo quando comparadas com sujeitos que não manipulavam essas tarefas.

6.2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Salientam-se desde logo três aspectos na formulação deste problema: (a) a escolha de conceitos cognitivos característicos do grupo etário em questão; (b) a escolha de instrumentos de avaliação desse mesmo desenvolvimento e, (c) a escolha de tarefas que o facilitam.

(a) Relativamente ao primeiro aspecto, os conceitos escolhidos são os de conservação, classificação, seriação, espaço e tempo e, ainda, de combinatória e manipulação simultânea de variáveis envolvidos a passagem das operações concretas para as formais - dos nove aos catorze anos.

(b) Na medida em que a teoria piagetiana serviu de base ao nosso trabalho, a avaliação passa pela realização de um conjunto de itens equivalentes às provas piagetianas, numa situação de papel e lápis.

(c) Tendo em conta o terceiro aspecto especificado, Procedeu-se à construção de três tarefas interactivas, cuja base era a promoção dos conceitos descritos em (a), com a preocupação de incluir conflitos cognitivos na própria estrutura das tarefas, bem como de as adequar à faixa etária escolhida.

Das várias questões que surgem em relação a esta problemática, destacam-se as que se relacionam com a validação das várias perspectivas sobre o desenvolvimento cognitivo, incluindo o que, de facto, se desenvolve; os factores que despoletam a promoção do desenvolvimento, contribuindo para um funcionamento eficaz. A problemática da facilitação do desenvolvimento dos processos cognitivos, nomeadamente a sua definição e avaliação; a determinação daquilo que se pretende desenvolver também são determinantes para a concepção da presente intervenção, bem como a decisão sobre a intenção para quê?) da facilitação do desenvolvimento cognitivo e sobre os seus aspectos formais (como?). Todas estas questões foram centrais na reflexão teórica.

A determinação do que se entende por desenvolvimento cognitivo, quais os factores envolvidos e o que é a facilitação cognitiva contribuiu para a construção das tarefas manipuladas pelos sujeitos experimentais. Estas tarefas, bem como a constatarão das variáveis relacionadas com a sua resolução, constituem a base da presente investigação. A questão da existência ou não de estádios revela-se pouco pertinente quando se concebe um conceito mais eclético e globalizante como o que é avançado por Flavell, Miller & Miller (1993): o de "tendência" do pensamento que caracteriza um determinado período etário, sempre visto em termos qualitativos. Assumindo este pressuposto de base, definiram-se algumas dessas características típicas de determinada faixa etária, ou melhor, as tendências para pensar de determinada forma em determinada fase do desenvolvimento. De acordo com os dados da literatura consubstanciam-se conceitos como a aquisição das noções de conservação, incluindo a do número, de classificação, de seriação e de causalidade (causalidade esta que abre as portas para o pensamento

formal, nomeadamente, através da manipulação de variáveis). O próprio conceito de número conduz, no nível seguinte, às noções de combinatória e de probabilidades.

Assim, a verificação da eficácia da manipulação das tarefas concebidas para facilitar o desenvolvimento cognitivo relaciona-se directamente com uma série de dados empíricos conclusivos de investigações anteriores. Para alguns investigadores a maturidade, medida em termos de idade, surge como um factor determinante na eficácia de treinos facilitadores do desenvolvimento cognitivo.

Do mesmo modo, algumas das teorias sobre o treino cognitivo defendem a ideia de que quando se facilita um determinado aspecto do desenvolvimento cognitivo, toda a estrutura envolvente é também treinada. Outros, porém, defendem que o desenvolvimento nesse mesmo domínio específico melhora, mas nos outros domínios cognitivos não se evidenciam progressos (Mayer, 1992). No entanto, este tipo de decisão não se mostra crucial quando se adopta a postura de referir tendências de desenvolvimento, em vez de estruturas.

6.3. OBJECTIVOS

6.3. 1. OBJECTIVO GERAL

Como referido, o presente estudo tem como objectivo geral a promoção de algumas noções (ou operações ou conceitos) envolvidas no desenvolvimento cognitivo. É importante salientar que este não tem a pretensão de investigar todos os aspectos da questão. A sua preocupação fundamental não deixa de se centrar no âmbito da psicologia educacional, visando essencialmente um aprofundamento do tema proposto na tentativa de

o aplicar ao contexto escolar. Deste modo, e em termos gerais, o estudo tem como objectivo a constatação de alguns dos factores envolvidos na facilitação do desenvolvimento cognitivo.

6.3.2. OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

Em termos mais específicos, pretende-se:

1. Verificar alguns dos factores que possibilitam o desenvolvimento cognitivo em crianças e adolescentes. Face aos vários autores estudados, podemos considerar, para a faixa etária escolhida, diferentes factores: a idade, o sexo, o número de irmãos a profissão de ambos os progenitores, bem como determinar as diferenças qualitativas em termos cognitivos que existem dentro de um mesmo grupo etário, em termos de conceitos piagetianos operatórios concretos e formais e do número de critérios que é necessário guardar na memória para lidar com o problema proposto (Siegler, 1978), e, ainda, se estas diferenças serão responsáveis por um desempenho cognitivo global e escolar diferente.

Este objectivo será satisfeito através dos resultados obtidos na avaliação operatória a que crianças dos nove aos catorze anos vão ser sujeitas.

2. Construir um conjunto de itens que permitam avaliação determinados processos de desenvolvimento cognitivo, particularmente, as noções operatórias abordadas por Piaget.

3. Construir um conjunto de tarefas facilitadoras do desenvolvimento cognitivo. Para tal, foi necessário recorrer a uma série de critérios de construção das tarefas, que serão descritas aquando da apresentação dos instrumentos utilizados.

6.4. VARIÁVEIS EM ESTUDO

A investigação proposta sugere uma situação experimental simples, em que de um lado se colocam os sujeitos pertencentes ao grupo que não manipulam as tarefas interactivas - o grupo controlo, em tudo equivalentes aos sujeitos que manipulam as tarefas interactivas e que constituem o grupo experimental. Escolhemos, assim, uma variável dependente que consiste nos resultados obtidos pelos participantes na investigação num instrumento de avaliação operatória, que tem como objectivo medir processos de desenvolvimento cognitivo e uma variável independente directamente relacionada com a manipulação experimental. As condições são os participantes terem sido ou não sujeitos à intervenção. Ou seja, a investigação inclui:

- a) Como **variável dependente**, uma medida de desenvolvimento cognitivo através de provas piagetianas clássicas dos períodos operatório e formal.
- b) Como **variável independente** manipulada a resolução das referidas tarefas interactivas.
- c) Como **variáveis demográficas** consideram-se o sexo, a idade, o ano de escolaridade, o número de irmãos, a profissão do pai e da mãe. Neste conjunto, considera-se, ainda, o facto de o sujeito viver ou não com ambos os progenitores, a ocupação dos tempos livres e as notas escolares obtidas no final do ano lectivo a média escolar obtida no final do ano.

A profissão dos pais, as pessoas que integram o núcleo familiar dos sujeitos, bem como o número e a idade dos irmãos poderão constituir indícios do "nicho ecológico" de cada sujeito, ou seja, do seu microsistema (adoptando a perspectiva de Bronfenbrenner, 1979). As restantes variáveis enumeradas

constituem também o critério homogeneidade entre ambos os grupos: experimental e de controlo. O interesse em verificar o tipo de correlação existente entre estas variáveis e o resultado numa avaliação operatória quase que justificaria por si só uma investigação. Não é, obviamente, essa a preocupação que preside à presente investigação. A análise destes factores surgem, no entanto, como um conjunto de dados que formam uma investigação complementar, enriquecendo, assim, a investigação.

A inclusão destas variáveis enquanto objecto de estudo aponta para um suporte teórico de investigação que se afasta, em certa medida, da teoria de Piaget, já que esta têm sido violentamente criticado pelo facto de não se ter preocupado com as diferenças individuais. Este tipo de críticas já constituiu objecto de reflexão teórica. No entanto, é importante clarificar que se assume uma posição de reconhecimento de que as diferenças individuais podem afectar o progresso de processos cognitivos. Resta saber em que grau, e se todos estes factores são influentes. -

Pretende-se ainda verificar se as diferenças entre os resultados obtidos por um grupo e por outro, após a manipulação experimental, são da exclusiva responsabilidade da resolução das tarefas facilitadoras ou se são influenciadas por outros outro tipo de variáveis.

6.5. FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

Decorrente do grande objectivo da presente investigação e, que é simultaneamente a razão de ser e o pressuposto básico subjacente a toda a reflexão que foi elaborada, a expectativa centra-se num melhor desempenho dos sujeitos que tiveram oportunidade de manipular as tarefas interactivas face aos sujeitos que não as manipularam. Esta será a primeira hipótese formulada, a partir da qual decorrem todas as outras.

No âmbito desta investigação, dificilmente se poderiam colocar hipóteses que não tivessem a teoria de Piaget como base. Todavia, as hipóteses que serão avançadas decorrem directamente da revisão teórica que foi apresentada, nomeadamente sobre os quatro "olhares" sobre o desenvolvimento cognitivo. Como tal, o aspecto teórico subjacente a cada hipótese específica será sucintamente apresentado anteriormente à sua formulação concreta.

PRIMEIRA HIPÓTESE

A principal e, como tal, a primeira hipótese é de que os ganhos entre a primeira e a segunda avaliação para o grupo experimental são efectivos, ou seja, de que a intervenção compensa¹ porque melhora o desempenho. Ou seja, comparando os resultados numa primeira situação de avaliação (anterior à intervenção) com os resultados do segundo momento de avaliação (posterior à intervenção) espera-se que os participantes que foram sujeitos à intervenção (grupo experimental) obtenham uma diferença maior entre os resultados da primeira e da segunda avaliação do que os participantes que não tiveram oportunidade de manipular as tarefas que constituem essa intervenção (grupo controlo).

SEGUNDA HIPÓTESE

Em termos gerais, espera-se que todas as crianças e adolescentes que foram sujeitos à intervenção concebida para facilitar processos de desenvolvimento cognitivo obtenham numa segunda situação de avaliação -

¹ no sentido de que "vale a pena", é mais eficaz do que a não-intervenção.

de pós-teste - melhores resultados, quando comparados com os sujeitos a quem não foi dado esse tipo de intervenção.

Estas duas hipóteses decorrem directamente dos estudos que apontam para a possibilidade de se promover o desenvolvimento cognitivo. Os programas ou treinos cognitivos anteriormente revistos revelam-se eficazes na promoção deste desenvolvimento. Com efeito, as investigações recentes sobre treinos piagetianos, sobre a perícia ou sobre o domínio do raciocínio científico, com o objectivo de promover noções que sejam típicas deste período etário, revelam uma superioridade nos resultados obtidos pelos grupos experimentais que foram sujeitos a um treino específico para todos os grupos de participantes, quer variem em termos de idade, de sexo, de um resultado em provas de avaliação da inteligência (Halpern, 1992; Sutherland, 1992, entre outros autores referidos).

As hipóteses seguintes referem-se ao tipo de operações que as tarefas pretendem facilitar:

TERCEIRA HIPÓTESE

Espera-se que os participantes na intervenção apresentem uma diferença mais acentuada entre o pré e o pós teste, relativamente à noção de classificação, na medida em que uma das tarefas manipuladas por esses sujeitos introduz conflitos cognitivos que se refere directamente a esse tipo de operação mental.

A formulação desta hipótese não pressupõe necessariamente que se assumam uma posição teórica rígida relativa à questão do conhecimento orientado para um domínio específico ou geral. Contudo, é lógico que, quando se facilita uma noção concreta, os resultados em termos da avaliação dessa aquisição específica melhorem. Resta saber se, também melhoram os

resultados noutras noções que aparecem simultaneamente, nesse período do desenvolvimento, caso se acredite nessa concorrência.

Na sequência da hipótese anterior e da justificação teórica subjacente à sua formulação, seguem-se três hipóteses formuladas da mesma forma, para cada um dos restantes conjuntos operatórios concretos, referentes à conservação, à seriação e às operações infralógicas.

QUARTA HIPÓTESE

O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes à conservação.

QUINTA HIPÓTESE

O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes à seriação.

SEXTA HIPÓTESE

O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes às operações infralógicas.

SÉTIMA HIPÓTESE

Uma sétima hipótese tem como base a fundamentação referida relativamente à especificidade do domínio do conhecimento que foi estimulado, esperando-se um ganho significativo em termos das operações formais, englobando a coordenação de variáveis e a combinatória, na medida em que as tarefas também apresentam conflitos ao nível desta noção formal.

A principal razão teórica responsável pela formulação desta hipótese é o facto de o pensamento formal não ser passível de ser descrito em termos mais concretos. Flavell, Miller & Miller (1993) consideram que a melhor forma de o caracterizar é de descrevê-lo em termos de uma tendência para se raciocinar em termos abstractos. Perspectiva esta que constitui uma forma de responder à questão da ambivalência entre a aceitação de estruturas de pensamento e a não aceitação dessas estruturas, isto é, uma perspectiva que onde não faz sentido distinguir entre continuidade *versus* descontinuidade no desenvolvimento quantitativo *versus* qualitativo. Consequentemente, não será possível falar em maiores ganhos para um ou outro conjunto operatório.

6.6. CONCLUSÃO:

As sete hipóteses colocadas referem-se à eficácia da manipulação das tarefas concebidas para promover o desenvolvimento cognitivo:

1ª HIPÓTESE: Os ganhos são efectivos. Para o grupo experimental, comparando a primeira avaliação com a segunda avaliação há diferenças significativas.

2ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados obtidos no segundo momento de avaliação, ou seja, os ganhos são maiores².

3ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes à classificação.

4ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes à conservação.

5ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes à seriação.

6ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes às operações.

7ª HIPÓTESE: O grupo experimental é melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nas questões referentes às operações formais, relativas à combinatória e à manipulação simultânea de variáveis.

De forma a rejeitá-las ou não, é necessária a construção de uma metodologia experimental, que será descrita na segunda parte deste trabalho.

² Os dois valores que se utilizam para a rejeição desta hipóteses (e das outras) são um valor t , para os ganhos, e um valor F , para a ANCOVA da nota 2 com a nota 1 como co-variante.

CAPÍTULO 7

MÉTODO

O plano experimental concebido para verificar as hipóteses colocadas no final da primeira parte pretendeu elaborar um conjunto de tarefas facilitadoras do desenvolvimento cognitivo, proporcionar a um conjunto de crianças entre os 9 e os 14 anos a oportunidade de as realizar em vários momentos temporais diferentes e verificar a existência de diferenças significativas no desempenho de uma avaliação piagetiana entre o grupo de participantes que teve acesso à manipulação das tarefas facilitadoras e um outro grupo de controle, que realizou a avaliação piagetiana em simultâneo com o grupo experimental em dois momentos diferentes (antes e depois da intervenção a que o grupo experimental é sujeito) mas que não realizou as tarefas de promoção do desenvolvimento cognitivo.

Como forma de otimizar o desenvolvimento cognitivo escolheu-se um grupo de crianças (cerca de trezentas, dos 9 aos 14 anos, de duas escolas oficiais situadas no concelho de Torres Vedras), divididas aleatoriamente em dois grupos - um experimental e outro de controlo. Ambas realizaram as provas operatórias de avaliação em dois momentos temporais diferentes, embora apenas o grupo experimental manipulasse cinco vezes as tarefas interactivas, que hipoteticamente melhorariam o seu desempenho na última avaliação operatória. Os sujeitos do grupo de controlo construíram puzzies do Mordilio e do Loup de 750 e 500 peças e outros da Diset entre 250 e 350 peças, durante o mesmo período de tempo.

7. 1. OS SUJEITOS

A amostra era constituída por 287 sujeitos, entre os 9 anos e 5 meses e os 15 anos e 6 meses, sendo 138 rapazes e 149 raparigas, 16 dos quais

frequentavam a Escola Básica nº 2 de Torres Vedras e 95 o 5º ano da Escola 2+3 de S. Gonçalo, em Torres Vedras, 71 o 6º ano, 51 o 7º ano e 54 o 8º ano da mesma escola, no ano lectivo de 1995/96.

A escolha desta amostra teve em conta uma série de critérios que se pensaram da maior pertinência para o presente contributo de investigação.

AS IDADES

A escolha desta faixa etária teve em conta que um dos grandes trunfos do pensamento adulto é a capacidade de pensar em termos hipotético-dedutivos, ou seja, de manipular a informação através de operações formais, no sentido em que foram descritas por Piaget e pelos seus seguidores. Deste modo, o nosso estudo parte precisamente da transição entre o período anterior - o das operações concretas - e o período característico da adolescência. Como tal, a população escolhida são crianças dos 9 aos 15 anos de uma escola do 1º Ciclo do Ensino Básico e de uma outra do 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico da mesma zona residencial.

A ZONA GEOGRÁFICA

A zona escolhida foi a da cidade de Torres Vedras. As razões que presidiram a esta escolha prendem-se com factores de controlo experimental e de ordem social:

1. A principal razão, de facto, tem a ver com a necessidade de encontrar turmas homogéneas, quer relativamente ao 1º ciclo de escolaridade quer aos 2º e 3º ciclos. Ou se escolhia uma escola do ensino privado, o que limitaria a diversidade socio-económico cultural, ou se escolhia duas escolas próximas em termos geográficos e onde a constituição das turmas não fosse selectiva, como acontece nas grandes cidades, relativamente às "turmas da manhã" geralmente frequentadas por alunos oriundos da "classe média alta". Para

garantir estes dois aspectos optou-se por realizar a investigação numa zona fora de Lisboa, pois na capital seria complicado encontrar estas características. A periferia de Lisboa também poderia limitar a variedade em termos sócio-económico-culturais, pelo que se optou por encontrar uma outra cidade, de preferência com um número reduzido de habitantes.

2. Por uma questão de proximidade geográfica e de conhecimento pessoal profundo da zona, escolheu-se a cidade de Torres Vedras, situada a cerca de 60 km da Capital, para Noroeste. Trata-se de um município rural, promovido a cidade em 1979, que vive essencialmente da agricultura e do comércio. Tanto a Escola Básica nº 2 como a 2 + 3 de S. Gonçalo se situam na periferia Sul da cidade, e são frequentadas por alunos que habitam a zona de construção mais nova da cidade, parte da zona habitacional mais antiga e todas as aldeias situadas a oeste até ao Concelho de Freiria. Esta diversidade populacional parecia suscitar grande interesse para o estudo. Cada escola era frequentada por alunos oriundos de um meio "urbano" e "rural". Não que se pretendesse estudar esta variável - meio urbano *versus* rural - mas porque a proximidade da escola a uma zona fortemente conotada com a agricultura (em particular o cultivo da frute e a produção vinícola) garantiria a existência de profissões dos progenitores que se poderiam incluir na categoria de Trabalhadores Agrícolas. Outra razão fundamental da escolha foi o facto de os pais desses alunos terem um variado leque profissional.

3. A outra vantagem da escolha prende-se com a necessidade de recorrer a mais de uma turma de cada ano de escolaridade para garantir um número mínimo de sujeitos. Era imprescindível ter alguma garantia que as turmas fossem equivalentes. O conhecimento prévio do trabalho desenvolvido pela equipa de professores da Escola de S. Gonçalo foi favorável à escolha.

Aliada a estas razões está uma última:

4. A "tentação" de não centralizar as investigações no âmbito da Psicologia Educacional nas grandes cidades. A "realidade portuguesa" é, de facto, mais

do que os grandes centros urbanos. O motivo da "descentralização" foi corroborado por um comentário de uma docente de uma das escolas "Ainda bem que alguém se lembra de nós. Tudo o que se investiga normalmente não nos diz muito porque a nossa realidade é diferente!"

7.1.1. VARIÁVEIS

Para além da variável central que é a situação de treino *versus* não treino era importante considerar uma série de critérios que permitiriam ter um grupo controlo e um grupo experimental equivalentes. Apesar de os sujeitos terem sido aleatoriamente escolhidos para integrarem o grupo experimental e o grupo de controlo, era necessário encontrar critérios de homogeneidade que confirmasse na prática que os grupos estavam equilibrados. Estes critérios são as variáveis demográficas referidas no capítulo anterior.

De facto, a partir da revisão bibliográfica podem ser antecipadas uma série de outras variáveis intervenientes na investigação, que constituem os referidos "factores" de desenvolvimento cognitivo. Em termos muito gerais, revelam-se como interessantes em termos experimentais a consideração de variáveis como a idade, o sexo, a profissão dos pais, o facto de o sujeito viver ou não com ambos os progenitores, o número e a idade dos irmãos e as notas escolares obtidas no final do ano lectivo, constituindo as primeiras indícios do "nicho ecológico" de cada sujeito. Estas variáveis enumeradas constituem, assim, um critério de equivalência para avaliarmos ambos os grupos: experimental e de controlo. O interesse em verificar o tipo de correlação existente entre estas variáveis e o resultado numa avaliação operatória quase que justificaria por si só uma investigação. Não é, obviamente, essa a preocupação que preside à presente investigação. A análise destes factores surgem, no entanto, como um conjunto de dados que formam uma investigação complementar.

Deste modo os critérios considerados foram a idade, o sexo, a profissão dos pais, as notas escolares e o número de irmãos. A inclusão destas variáveis enquanto objecto de estudo aponta para um suporte teórico de investigação que se afasta, em certa medida, da teoria de Piaget, já que esta tem sido violentamente criticado pelo facto de não se ter preocupado com as diferenças individuais. É importante clarificar que se assume uma posição de reconhecimento de que as diferenças individuais podem afectar o progresso de processos cognitivos, como Piaget (1970) também o refere. Resta saber em que grau, e se todos estes factores são influentes.

7.1.1.2. A IDADE

Esta constitui uma variável de estudo interessante em termos teóricos. Longe de poder esclarecer algo sobre o debate em termos de mudança qualitativa em desenvolvimento, da existência ou não de uma estrutura geral de desenvolvimento, a verificação da influência da idade em termos do desempenho dos sujeitos na avaliação aponta para uma confirmação dos resultados de inúmeros estudos neste âmbito.

Acima de tudo, a constatação de diferenças atribuíveis à idade poderá elucidar algo, em termos mais específicos, sobre a passagem das operações concretas para as operações formais, numa pequena amostra da população portuguesa. Esses resultados poderão apontar para uma adequação ou não dos currículos de algumas disciplinas ao tipo de raciocínio lógico predominante em alunos de um determinado ano de escolaridade.

A partir da data do nascimento, "arredonda-se" para a idade mais próxima em termos de intervalos de seis meses: uma criança com 10 anos 4 meses e 16 dias, teria, em termos desse arredondamento, 10 anos e meio.

7.1.1.2. O ANO DE ESCOLARIDADE

Dado o sistema de ensino em Portugal, esta variável difere da anterior. Como existe a possibilidade (cada vez com menor frequência) de se ficar retido num determinado ano, nem sempre a idade coincide com o ano de escolaridade. Quanto mais se avança na escolaridade, maior o número de alunos que num determinado ano podem ser mais velhos do que os seus colegas.

A problemática da relação entre a escola e o desenvolvimento do processo cognitivo tem sido objecto de investigação. À partida, a sociedade, em termos gerais, é consequentemente abstractos, acredita firmemente que a escola influencia o desenvolvimento. Doutro modo não se explicaria a preocupação tão premente com a escola um pouco por todo o mundo. Também não parecem existir dúvidas de que a escolaridade é um bom meio para "combater" a pobreza: quanto mais anos de frequência da escola, mais garantias existem de um melhor rendimento económico (cf. Arends, 1994; Cole & Cole, 1993). A pobreza parece estar aliada a níveis de escolaridade baixa nos quatro cantos do mundo. São dados que permitem concluir o papel importante que a escola desempenha no desenvolvimento. De facto, de acordo com Ceci (1991) a escola promove o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos na medida em que ensina noções, princípios e estratégias gerais e, ainda, competências de resolução de problemas que podem ser aplicadas a todo o tipo de conhecimentos.

Se assim for, os estudos que procuram comparar o desenvolvimento cognitivo de crianças escolarizadas com o de crianças que não tiveram oportunidade de frequentar a escola revelarão diferenças a esse nível. Existem dois tipos de estudos que avaliam os efeitos da escolarização: (1) os que comparam crianças que entraram para a escola "cedo", ou seja, que completaram até ao início do ano lectivo a idade indicada para o início da escolaridade com as crianças que não entraram para a escola por não terem

completado o seu aniversário nessa altura. (2) O segundo grupo de estudos, realizados em países onde a escolaridade não é obrigatória, ou não é acessível a todas as crianças, comparam crianças que têm o privilégio de frequentar a escola com as outras que não têm essa oportunidade.

Shaffer (1993) refere que, de um modo geral, este tipo de estudos tem demonstrado que as crianças que frequentam a escola acedem mais rapidamente aos "marcos"¹ importantes no desenvolvimento, como sejam, às operações concretas e formais descritas por Piaget e obtêm melhores resultados em testes de memória e de conhecimento metacognitivo.

(1) O primeiro tipo de estudos revela um aumento considerável nalguns aspectos do desenvolvimento cognitivo, mas não noutros. Cole & Cole (1993) e Shaffer (1993) citam alguns destes estudos. Smith (1989) verificou diferenças acentuadas em termos de memória e estratégias de "rememoração"² entre ambos os grupos. Morrison (1989) verificou um maior desenvolvimento nas crianças escolarizadas relativamente à capacidade de reconhecimento fonético. No mesmo ano, Cahan & Cohen (1989), encontraram diferenças no desempenho de tarefas cognitivas frequentemente incluídas em testes de QI.

(2) Relativamente ao segundo grupo de estudos, muitos feitos no domínio da educação transcultural apontam para o facto de que o sucesso manifesto do grupo escolarizado em termos de aquisição das noções operatórias propriamente ditas. As diferenças encontradas entre crianças escolarizadas e não escolarizadas situam-se ao nível da organização do léxico, da memória e das estratégias metacognitivas. A escola parece aumentar a "cultura geral" da criança, a sua capacidade para categorizar o significado mais abstracto das palavras, a consciência meta linguística e a utilização de estratégias de memorização (Cole & Cole, 1993; Shaffer, 1993). Contudo, quando as

¹ O termo inglês que se traduz por "marco" é "*milestone*".

² Em inglês "*rehearsal*".

crianças não escolarizadas são avaliadas com materiais que lhes são significativos, o seu desempenho pode ser comparável aos das crianças escolarizadas.

Uma excepção a estas conclusões foi o estudo de Bisanz (1989, citado pelos mesmos autores). Relativamente à prova Piagetiana clássica da conservação do número, a idade, mas não a escolaridade, parecia ter influência na sua resolução. Ou seja, a escola parece estimular competências relacionadas com a aprendizagem da leitura ou da aritmética - competências básicas - ou mesmo competências necessárias à resolução dos "testes de QI (realce-se que o QI é o melhor -predictor do sucesso escolar) mas não processos cognitivos subjacentes. Face aos resultados estudos que não vão no sentido de confirmar diferenças entre a população escolarizada e a que não teve acesso à escola, Cole & Cole (1993) avançam que a investigação pouco confirma as diferenças atribuídas à escolaridade em termos cognitivos. Isto é, os "ganhos" que a escola proporciona não representam uma mudança cognitiva profunda e geral. Constituem "ganhos" pontuais, que se podem reduzir a estratégias de processamento da informação ou a contextos específicos relevantes para a escola e, em última análise, para o sucesso na nossa sociedade, na medida em que um grau de escolaridade elevado confere mais poder económico e estatuto social.

De facto, alguns autores (cf. Cole & Cole, 1993; Shaffer, 1993) questionam o papel da escola no desenvolvimento cognitivo, manifestando um certo cepticismo relativamente à influência da escola na promoção do raciocínio, levantando questões como: a escola desenvolve todos os processos cognitivos ou apenas alguns? Não será que a escola desenvolve apenas uma série de competências necessárias a uma "boa sobrevivência" no mundo em que vivemos? Fundamentalmente, o que se pretende saber é se a educação formal que a frequência da escola proporciona acelera o desenvolvimento intelectual ou se enriquece os modos de pensamento e métodos de resolução de problemas.

Os estudos referidos sobre a influência da escola no desenvolvimento cognitivo justificam, por si só, a inclusão desta variável. Contudo, existe uma relação biunívoca entre as operações concretas e os *curricula*, que reforça o interesse em colocar o nível de escolaridade como variável.

7.1.1.3. O SEXO

A maioria das investigações que estudam o sexo como variável situam-se no contexto da inteligência e das aptidões intelectuais. Todavia, para Sutherland (1992) as diferenças entre os sexos no quadro do desenvolvimento cognitivo deveriam ser exploradas de uma forma mais sistemática. Por exemplo, num estudo seu, de 1980, não se verificaram diferenças em termos da aquisição das operações concretas e formais, embora a sua amostra fosse manifestamente reduzida. Embora não haja dados suficientes que permitam uma especulação sobre diferenças em termos de processos cognitivos, e não de produtos, cognitivos atribuíveis ao sexo, esta não deixa de ser uma variável de estudo interessante.

7.1.1.4. O NÚMERO DE IRMÃOS

A principal razão da inclusão do número de irmãos como uma possível influência no desempenho, tem como base os autores que defendem a interacção social como um factor importante. Smedslund (1977), por exemplo, refere os irmãos, a par com os colegas, como determinantes no desenvolvimento. Ideal seria, obviamente, incluir o número de amigos. No entanto, poder-se-ia cair na crítica de Bronfenbrenner, sobre a rotulagem social. Contudo, uma série de estudos posteriores a Piaget e, ainda, a teoria de Vygotsky, apontam para a importância dos irmãos no desenvolvimento, na medida em que estes promovem conflitos sócio-cognitivos. Ter ou não ter

irmãos poderia sob este ponto de vista influir no desenvolvimento cognitivo e como tal será de todo o interesse avaliar esta dimensão. Contudo as referências contemporâneas não apontam esta variável como um factor que suscita diferenças individuais.

7.1.1.5. A PROFISSÃO DOS PAIS

Praticamente todos os estudos no âmbito da Psicologia Educacional referem a influência que o meio sócio-económico-cultural tem no desempenho dos alunos. Um conjunto de críticas de que Piaget foi alvo prende-se precisamente com o meio privilegiado dos sujeitos das suas investigações, na sua maioria filhos de funcionários da Universidade em Génève, o que levou muitos investigadores a concluírem que a idade de aquisição das operações concretas era mais tardia do que a que Piaget havia verificado. É um dado que obviamente não pode ser ignorado no contexto da presente investigação.

Por isso, não é inocentemente que se inclui esta variável no neste estudo. De facto, surge como um dos grandes temas subjacentes a toda actividade docente. Prova disso é a larga aceitação do tema da educação multicultural como centro de debate. Prova disso são as preocupações dos professores pelas diferenças que alguns alunos apresentam em termos de acesso à informação, de conhecimentos, de linguagem. Prova disso são, ainda, as hesitações e os "problemas de consciência" que muitos educadores (docentes, discentes, pais, encarregados de educação) têm ao utilizar termos como "classe" social, "nível" socio-económico, "estatuto", "falta de cultura, de educação em casa", e outras expressões que quando pronunciadas chocam quem as diz e quem as ouve. Prova disso é a grande polémica acerca das decisões políticas sobre esta temática. Tudo isto demonstra a delicadeza da questão, a sua ambiguidade e, sem dúvida, a preocupação em assumir o pressuposto subjacente ao impacto que a condição sócio-económico-cultural tem no rendimento escolar e numa avaliação do nível intelectual.

Ao introduzir uma variável referente ao nível social num estudo sobre processos cognitivos, toma-se explicitamente o partido de todos os investigadores (de diversas áreas) que retiram conclusões dramáticas sobre a influência desta variável nos resultados de avaliações quer educacionais quer psicológicas. O problema não reside tanto na constatação desta realidade que parece não levantar dúvidas, mas sim, na forma como se lida, em termos educativos, com ela. Forma essa que não pode ser isolada do próprio conceito de educação, mais concretamente, a questão: "educar, para quê?". Problemática esta que é bem polémica e actual no debate educativo e que abre a "ferida" social que é a "igualdade de oportunidades". No âmbito do presente trabalho, essa reflexão não faz sentido dado o carácter eclético da presente investigação. Serão, no entanto fundamentadas as razões da escolha da profissão dos pais enquanto variável de estudo e, ainda, mencionadas uma série de considerações que surgem como inevitáveis quando se opta por trabalhar a variável "meio social" e verificar o grau influência que esta tem nos resultados de uma avaliação cognitiva e pedagógica. Por uma questão de sequência lógica as referidas considerações serão apresentadas em primeiro lugar:

a. Porquê "Profissão dos Pais"?

A primeira consideração prende-se com a utilização da variável "profissão dos pais" como indicador do meio sócio-económico-cultural. Antes de explorar esta consideração, há que salientar o facto desta estar em primeiro lugar, pois de todas as considerações que serão feitas, revela-se a menos delicada, ambígua e discutível.

O que se propõe como forma de avaliação do meio sócio-económicosocial é perguntar a cada um dos sujeitos do presente estudo qual a profissão do pai, qual a profissão da mãe e atribuir os primeiros dois algarismos do código proposto pela última versão da Classificação Nacional de Profissões (CNP, 1994).

O primeiro algarismo do código de cada profissão indica o grande grupo profissional (administrativo, intelectual e científico, serviços e vendas, agrícola, indústria transformadora, entre outras). O segundo algarismo indica-nos o subgrupo relativo à área de especificidade da categoria profissional (ciências físicas, da vida e da saúde, ensino, serviços directos, vendas, metalurgia, artes gráficas, entre outras). A inclusão desse segundo dígito particulariza o domínio de trabalho dentro do mesmo grande grupo. Provavelmente será tão diferente ser-se filho de solicitador (3. 2) ou de decorador de interiores (3.4), ambos incluídos na categoria 3, ou, ainda, de agente da PSP (5.1) ou manequim (5.2), também pertencentes à mesma categoria, como de restaurador (2.3) ou administrador de uma multinacional (1.2).

A CNP portuguesa, em tudo idêntica às de outros países, salienta o aspecto das classificações profissionais, no sentido das possibilidades de acesso a um emprego. Incluída nesta classificação está o nível de escolaridade dos progenitores. Esta dimensão está subjacente à actual classificação, embora a CNP anterior não denotasse essa preocupação. Os primeiros dois grupos profissionais - o 1 e o 2 - referem-se a actividades profissionais que "exigem" estudos superiores ou equivalentes. Do mesmo modo, os grupos seguintes - o 3 e o 4 - requerem um diploma em estudos "médios", incluindo bacharelamos, cursos técnicos e outras especializações. Nos restantes grupos, o grau académico exigido para a profissão vai decrescendo. Contudo, é importante reflectir sobre se este aspecto espelha ou não o meio socio-económico cultural.

b. O que é o meio sócio-económico-cultural?

1) Meio sócio-económico

Na literatura anglo-saxónica, o termo utilizado é *Socioeconomic Status*, cujas iniciais são **SES**. Para Biggs e Moore (1993), o SES é sinónimo da expressão "classe social" e é o conjunto de uma série de factores que incluem o rendimento económico, a ocupação, a educação e o prestígio na

comunidade, prestígio este que é determinado pelos antecedentes familiares (aristocráticos, por exemplo), o tipo de dicção ou o sotaque, o estilo de vida em termos de preferências, atitudes, entre outras manifestações. Qualquer que seja a designação que se utiliza - classe social, estatuto, nível ou meio socio-económico - o conceito é idêntico: existem diferenças entre as pessoas em termos do estilo de vida que estas adoptam e do papel que desempenham na sociedade. O rendimento económico parece ser uma dessas diferenças mais observáveis, embora estas também sejam reflexo do tipo de ocupação profissional que se tem (e que de uma forma geral está ligado ao anterior), o tipo de ocupação dos tempos livres e o grau de educação que se adquiriu. Tudo isto determina o tipo de residência, o bairro em que esta se situa, a forma como se ocupa os tempos livres, aquilo que se faz aos fins de semana, aquilo que se partilha com os filhos ou aquilo que se transmite aos alunos. A ocupação e o grau académico determinam, por um lado, as perspectivas de emprego futuras e as ambições pessoais e profissionais, e, por outro, o tipo de interesses que se têm. Neste âmbito, a profissão dos pais reflecte, em muito, as quatro características do conceito de SES indicados por Biggs e Moore e acima referidas. Seguramente indica o rendimento e a ocupação, e em larga medida, revela também o tipo de educação e o tão discutível conceito de prestígio social.

O grau académico superior (licenciatura ou curso médio superior) é uma condição para se pertencer aos quatro primeiros grupos profissionais da CNP. Igualmente, de uma forma geral, as profissões pertencentes os quatro últimos grupos não necessitam de uma formação académica média ou superior: pode-se ser pedreiro ou carpinteiro sem se ter frequentado a escola. O mesmo não é verdade para a profissão de gráfico ou serigrafo, que, embora exijam à partida uma escolaridade mais elevada que as outras profissões referidas como exemplo, não têm grandes perspectivas futuras no mundo tecnológico de hoje. Relativamente aos restantes grupos, regra geral, quanto maior é o segundo dígito, menor é o grau de qualificação exigido para se desempenhar.

essa profissão. Assim, o recepcionista de um hotel terá de ter um grau académico mais elevado do que o porteiro de hotel.

Esta discussão só faz sentido no presente contexto se se considerar que o nível de educação dos pais tem uma ligação directa com aquilo que se entende por nível cultural. E de facto vários estudos referem uma correlação positiva entre o grau de escolaridade dos progenitores e desempenhos cognitivos, o que leva a uma outra consideração inevitável e que não pode deixar de ser feita relativamente a este trabalho: a que se prende directamente com o conceito de cultura:

2) Meio cultural

A questão da cultura é uma questão complexa e ambígua e que parece não fazer sentido quando se analisa em termos literais os significados mais amplos do que se entende por cultura. No *Collins English Dictionary* (1989), temos que:

cultura: 1. o conjunto de ideias, crenças, valores e conhecimentos herdados, que constituem uma base comum de acção social. 2. o conjunto de actividades e ideias de um grupo de pessoas com tradições partilhadas, que são transmitidas e reforçadas pelos -membros do grupo: a cultura *Maia*. 3. uma civilização particular num determinado período.

Analisando estas descrições, verificamos que a cultura se refere à totalidade dos modos de vida que caracterizam um grupo de seres humanos e que são transmitidos de geração em geração. E neste contexto, as várias culturas não são mensuráveis, comparáveis, nem faz sentido julgá-las, o que reflecte a recente reflexão educacional no campo da multi ou pluriculturalidade. São diferentes e igualmente válidas, pois são o conjunto de actividades que determinaram e determinam a vida de um grupo de pessoas. Mas se continuarmos a ler o que, por exemplo, o *Collins English Dictionary* (1989) descreve como cultura: 4. as expressões e gostos artísticos e sociais

que são valorizados por uma determinada sociedade ou classe, como a arte, o vestuário, as regras de "etiqueta" social, os modos de vida, etc. 5: o desenvolvimento ou aperfeiçoamento resultante dessas valorizações.

Agora, já faz sentido falar em nível cultural no âmbito desta investigação. Aqui já podemos conceber a existência de diversos níveis culturais que podem ser mais acessíveis a um grupo de pessoas e menos a outro, pois temos de ter em conta o grau de desenvolvimento das actividades que constituem este conceito de cultura. Aqui, e a maioria das investigações realizadas são concludentes nesse sentido, quanto "mais elevado" o nível cultural dos progenitores, mais provável é que o nível cultural dos filhos também o seja. O problema reside na forma como essa cultura é medida. Uma das formas utilizadas para a sua medição é a existência de uma enciclopédia em casa e/ou o número de livros que se tem, questão esta que não foi incluída por ser uma pergunta inesperada e os sujeitos poderem não saber responder por não conseguirem fazer uma estimativa do número de livros que existem nas suas casas.

Assim, esta variável será incluída na presente investigação, porque muitos estudos referem-na como influente, pelo menos em termos de QI e também porque Piaget refere que as crianças de uma mesma cidade poderão demonstrar diferenças atribuíveis a este factor Piaget (1970). Aliás, na Quarta Conversa³ com Bringuier (1978) Piaget refere que os estudos feitos pelos seus colaboradores, com crianças de outras culturas, como os Arauntas australianos e os "miúdos" da Martinica, têm demonstrado "quatro anos de atraso" nas provas de "operação e de conservação". É o próprio Piaget que avança uma explicação em relação a este atraso:

... deve-se ao meio social... que é indolente. O pai de um desses alunos acabara de construir uma casa. Uma vez terminada, verificou que se esquecera das escadas.

In Bringuier, 1978, pp. 70-71

³ A Quarta Conversa é sobre "As experiências com as crianças: a descoberta dos estádios" (Bringuier, 1978, pp. 57-71).

Na realidade, vários estudos corroboram a influência deste factor, ao verificarem que adolescentes oriundos da "classe trabalhadora" e "média baixa" adquiriam as operações formais muito mais tarde do que os adolescentes que Piaget tinha avaliado (Sutherland, 1992, entre outros). É o caso do estudo de Detry & Cardoso (1996) que verificaram diferenças significativas na aquisição de operações concretas entre jovens "pobres" e "não-pobres":

Por exemplo, Perret-Clermont (1978) também constata diferenças na aquisição da conservação em crianças oriundas de três "camadas sociais". 51% das crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos, que pertenciam à "Camada Social A", ou seja que eram filhos de "operários não especializados, empregados subalternos, etc"⁴ não conservavam; 44% das crianças pertencentes à "Camada B" (onde se incluíam os pais que eram "empregados qualificados, pequenos negociantes, agricultores, quadros médios, etc.) também não conservavam, ao passo que 25% dos filhos de pais com profissões características da "Camada A" ("profissões liberais ou intelectuais, quadros superiores e dirigentes") não tinham adquirido a conservação.

Um dos problemas subjacentes à influência do "meio sócioeconómico-cultural" no desempenho das crianças e adolescentes em avaliações intelectuais é discutido por Labov (1970). Para Labov (1970) uma situação de avaliação mais "convencional" cria no sujeito "cultural" e "socialmente" diferente uma situação "assimétrica" em que tudo o que a criança ou o adolescente disser "pode vir a ser usado contra si" (Labov, 1970, pp. 184). Avançando um pouco mais esta ideia, Labov (op. cit.) refere que os "padrões de entoação" dos sujeitos "diferentes"⁵ que se sentem "ameaçados e

⁴ Os termos entre aspas são utilizados pela autora (Perret-Clermont, 1978, pp. 310-311).

⁵ Saliente-se que "diferentes", numa perspectiva pluricultural não tem qualquer valor pejorativo. Aliás, já em 1972 Labov critica a concepção dos códigos linguísticos elaborados e restritos, sugerida por Bernstein, justificando que os códigos "menos elaborados" de facto, não o são, denotando mesmo, em muitos casos, uma riqueza lexical e sintáctica maior do que os

hostilizados" (Labov, op. cit.) quando são descodificados pretendem responder a uma questão colocada por cada crianças que significa algo como "será que isto satisfaz o experimentador?".

Contudo, para Rosser (1994) e para os autores dos estudos transculturais já referidos o desenvolvimento cognitivo é um fenómeno universal e a análise das diferenças universais pouco elucida sobre essa universalidade. E nesta linha, outros estudos (entre os quais os que são referidos por Lerner & Spanier, 1980) não apontam para o meio sócio-económico-cultural como variável influente nos resultados de provas piagetianas.

7.1.1.6. A OCUPAÇÃO DOS TEMPOS LIVRES

Poder-se-ia ter incluído como característica dos sujeitos, "é consequentemente, como variável de estudo, um indicador do "nicho ecológico": aquilo que as crianças e os adolescentes fazem nos tempos livres: ocupações "passivas" como ouvir música ou ver televisão, ocupações activas como fazer desporto ou ocupações activas que poderão exercitar o raciocínio lógico, como ler, fazer LEGO ou *puzzles*, poderão constituir uma variável de estudo interessante. Como Flavell et al. (1993) sugerem, os jogos cognitivos podem promover um raciocínio mais elaborado. Contudo, não foi possível proceder a este tipo de análise já que alguns sujeitos não responderam.

7.1.1.7. AS NOTAS ESCOLARES

Em termos teóricos, assumir que as notas podem ter uma relação com resultados de uma avaliação de processos de desenvolvimento cognitivo, significa adoptar uma perspectiva baseada em Vygostky (1930/60). Para este

códigos referidos como elaborados. Na realidade, a riqueza da poesia Africana demonstra este aspecto.

autor, a cognição (e consequentemente o seu desenvolvimento) é vista como a capacidade de se aprender através da instrução (escolar formal). O professor, central na aprendizagem do aluno, é o responsável pelo aluno atingir o seu potencial de desenvolvimento. Como tal, as notas reflectirão a aproximação a esse potencial relacionado com o desenvolvimento cognitivo real.

Na realidade, de acordo com uma maioria apreciável de estudos, pode-se afirmar com alguma segurança que as notas escolares se relacionam com factores cognitivos. Realidade esta reflectida na actual avaliação académica, em que para além das notas obtidas nas avaliações escritas, também se avaliam atitudes face aos conteúdos curriculares e as "capacidades" dos alunos.

Contudo surgem algumas questões quando se operacionaliza esta variável. Quando se fala em notas, são as notas de todas as disciplinas ou só de algumas? Como se faz a média, em termos arredondados ou não? Ter uma média de 4,5 (numa escala de 1 a 5) é idêntico a ter uma média de 5? E uma média de 3 é idêntico a uma média de 3,5? A resposta a este tipo de questões é importante para definir esta variável.

O primeiro ponto é o de saber como se atribui uma nota aos sujeitos de nove e dez anos, ou seja, aos alunos do 4º ano de escolaridade que participam no estudo, já que estes são avaliados qualitativamente, não tendo notas de 1 a 5. Apesar da não obrigatoriedade de uma avaliação quantitativa, muitas escolas têm por hábito no final do período fazer uma prova de avaliação sobre a matéria de Língua Portuguesa, Matemática e Meio Físico e Social. Para esse efeito, a professora que facultou as notas obtidas nas provas de avaliação, notas estas dadas em termos percentuais, e procedeu-se à sua conversão para uma nota de 1 a 5, de acordo com as percentagens indicados pelo regulamento interno dado pelo Conselho Directivo da Escola 2 + 3, em que: 1 vai de 0 a 35%; 2 vai de 35% a 49%; 3 vai de 50% a 74%; 4 vai

de 75% a 89% e 5 vai de 90% a 100%, permitindo assim estabelecer comparações.

É suposto que escolas 2 + 3 atribuam a classificação do último período não só em termos do "rendimento" desse período, como também em função de todo o ano lectivo, sendo esta a classificação que é enviada para o Ministério da Educação, ou seja, que reflecte o trabalho realizado pelo aluno ao longo do ano lectivo. A fim de proceder à análise estatística, optou-se por calcular a média obtida por cada sujeito em todas as disciplinas escolares, e não apenas pelas disciplinas cuja avaliação é essencialmente escrita. Esta opção justifica-se por uma série de razões. Contudo, antes de as explicar, é necessário especificar as disciplinas de cada um dos anos de escolaridade. A ordem porque estão listadas é a ordenação adoptada nas pautas escolares.

2º Ciclo - 5º e 6º anos: Língua Portuguesa; Língua Estrangeira I (no caso desta escola era o Inglês); História e Geografia de Portugal; Ciências Naturais; Matemática; Educação Visual e Tecnológica (EVT); Educação Musical (EM), Educação Física (EF); Desenvolvimento Pessoal e Social (DPS) ou Moral e Religião.

3º Ciclo - 7º e 8º anos: Portuguesa; Língua Estrangeira I; História; Geografia; Ciências Naturais; Matemática; Educação Visual (EV); Educação Física (EF); Moral e Religião; Língua Estrangeira II (Francês, como opção, embora todas as turmas que participaram no estudo, tivessem esta disciplina), e ainda Físico-Química para o 8º ano.

As razões da escolha da inclusão da classificação obtida a cada aluno no conjunto de todas as disciplinas seguiram uma lógica consistente com os vários quadros de referência adaptados, em particular com a premissa de que a acção é determinante para desenvolvimento cognitivo. Quando a criança ou o adolescente age sobre o meio, participa activamente na resolução de problemas e desenvolve-se. Consequentemente, as disciplinas que pressupõe

um envolvimento activo por parte do sujeito, como as "Educações": Visual, Tecnológica, Musical e Física teriam de ser incluídas como objecto de avaliação. No entanto, as razões concretas da decisão foram:

1. A disciplina de Língua Portuguesa implica, entre outros factores, a compreensão de enunciados verbais e a mediação verbal em termos de resolução de problemas. A sua inclusão nesta variável referente às notas escolares parecia evidente.
2. A nota obtida na disciplina de Ciências da Natureza também parece revelar a utilização de um raciocínio científico mais ou menos elaborado. A "especulação" da relação entre as notas escolares em dada disciplina, como é o caso, e o tipo de raciocínio utilizado pelo aluno, já denota uma posição assumida *à priori*, mas não deixa de ter como base uma ideia já testada em muitos estudos sobre o tema, em particular os que se referem ao ensino de conceitos nestes domínios do conhecimento.
3. Estas mesmas razões justificam a inclusão da classificação obtida na disciplina de Física-Química.
4. Do mesmo modo, as classificações que os alunos obtiveram a Matemática devem ser incluídas na média das notas dado revelar a compreensão dos princípios lógicos subjacentes a muitos dos conceitos que são tidos em conta tanto na avaliação dos participantes no estudo, como na própria intervenção.
5. A classificação a EVT para o 2º ciclo e a EV para o 3º ciclo relaciona-se com a utilização prática de muitos dos conceitos envolvidos na investigação e, por isso, deve ser incluída na média final.

Se a inclusão destas quatro disciplinas não deixa qualquer dúvida quanto à necessidade da sua inclusão, as restantes precisam de ser mais ponderadas.

6. A disciplina de História, na medida em que solicita uma constante pesquisa por parte dos alunos e uma capacidade para relacionar factos históricos já aprendidos, deve também ser incluída na média final.

Capítulo 7: Método

7. Em Geografia, os alunos precisam de relacionar entre si uma série de factos que lhes permitem a compreensão as relações existentes entre vários conceitos, pelo que se torna essencial incluir a nota atribuída a esta disciplina.

8. A aprendizagem das Línguas Estrangeiras requer uma reflexão sobre a estrutura linguística, para além de outros aspectos e a nota que se obtém nestas disciplinas também reflecte a maior ou menor facilidade com que o aluno é capaz de lidar com a linguagem.

9. Em Educação Física, os alunos adquirem, entre outras capacidades imprescindíveis para a sua vivência presente e futura, conceitos relacionados com o espaço e o tempo, daí a importância da sua inclusão.

10. Todos os alunos podiam optar entre a disciplina de Desenvolvimento Pessoal e Social ou a de Moral e Religião, onde eram solicitados, fundamentalmente, a reflectir sobre diversos aspectos da sua vida em sociedade, embora os pressupostos e os objectivos de cada uma destas disciplinas fossem diferentes. A nota em qualquer uma delas parece ter em conta essa capacidade de reflexão sobre si próprio, a família, a comunidade e a sociedade onde cada um está inserido, pelo que não fazia sentido não a incluir.

11. Por último, os alunos do 2º ciclo (e infelizmente não os do 3º ciclo) têm uma disciplina de Educação Musical, que se traduz, basicamente, numa oportunidade de utilizar um outro tipo de linguagem - a da música. A nota nessa disciplina reflecte o grau de facilidade com que o aluno a compreende, pelo que faz todo o sentido incluí-la.

7.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Constituída por 287 sujeitos, dos quais 138 rapazes (48,1%) e 149 raparigas (51,9%), de cinco anos de escolaridade diferentes: 4º ano do 1º

Ciclo do Ensino Básico, os 5º e 6º anos do 2º Ciclo e os 7º e 8º anos do 3º Ciclo, que frequentavam duas escolas básicas na cidade de Torres Vedras, a amostra apresentava as seguintes características, relativamente às dimensões referidas:

1. Sexo

A Tabela 7. 1. mostra a distribuição dos rapazes e das raparigas por ano de escolaridade.

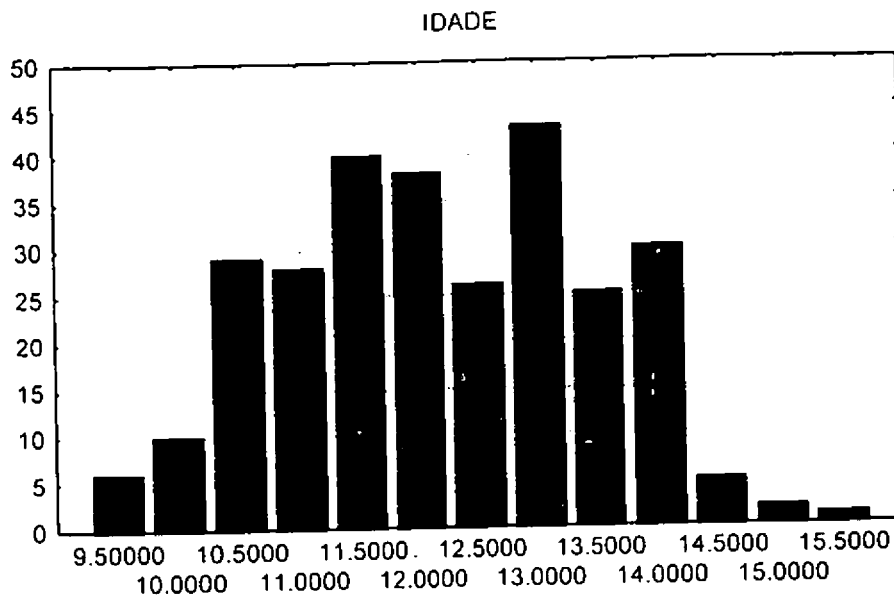
Tabela 7.1: Tabela de frequências sexo/ano de escolaridade

	4ºA	5ºA	6ºA	7ºA	8ºA	Total
MASC	9	49	35	23	22	138
FEM	7	46	36	28	32	149
TOTAL	16	95	71	51	54	287

2. Idades

Os participantes na investigação tinham idades compreendidas entre os 9 anos e 6 meses e os 15 anos e seis meses. A idade média era de 12,173 (cerca de 12 anos 2 meses), sendo o desvio padrão de 1,276. Estes resultados referem-se a 283 sujeitos, tendo 4 dos participantes não referido a data de nascimento.

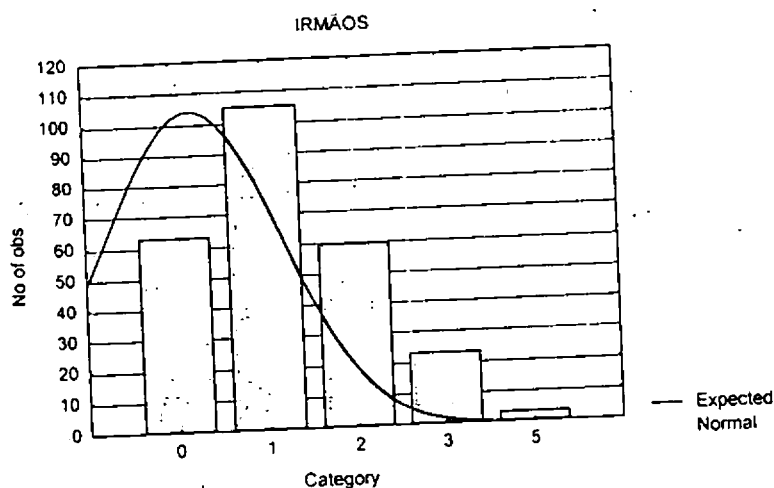
Figura 7. 1.: Idades



2. Número de irmãos

Em média cada sujeito tinha 1,21 irmãos, sendo o desvio padrão de .97. Cerca de um terço dos alunos têm um irmão ou irmã, um quinto é filho/a único/a e outro quinto tem dois irmãos, parecendo esta última ser uma percentagem maior do que a da população nacional. De novo, 4 participantes não referiram o número de irmãos

Figura 7. 2.: Número de irmãos



4. Profissão dos Pais

Como referido a Classificação Nacional de Profissões de 1994 serviu de base à quantificação desta variável. As categorias incluídas são:

1. (QUAD) Categoria que corresponde basicamente a quadros superiores da Administração Pública, Dirigentes e Quadros Superiores de Empresas, e que inclui também a categoria 1.3., onde se incluem os directores e gerentes de pequenas empresas. A maior parte dos progenitores que se incluíram nesta categoria, eram donos e gerentes de uma empresa própria.
2. (INT) Esta categoria corresponde aos Especialistas das profissões Intelectuais e Científicas. A maior parte dos pais e das mães dos sujeitos da investigação recaíam na categoria 2.4, onde se incluem os professores.
3. (TEC) Os Técnicos das Profissões de Nível Intermédio constituem a categoria 3, pertencendo a maior parte destes progenitores à categoria 3.1, onde se incluem os engenheiros técnicos e os técnicos de computadores.
4. (ADM) Os pais que se incluíram nesta categoria, referente ao Pessoal Administrativo e Similares, eram secretários, empregados de escritório ou empregado de balcão.

5. (SERV) O Pessoal dos Serviços e Vendedores mais frequentes eram os agentes da Polícia ou da GNR e vendedores, no caso dos pais e cabeleireiras, esteticistas ou funcionárias de supermercado, no caso das mães.

6. (AGRI) Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura e Pescas, na sua maioria de subsistência (categoria 6.2.).

7. (OPER) Esta categoria inclui os Operários, Artífices e Trabalhadores Similares. Muitos dos pais que caem nesta categoria são electricistas, pedreiros, serralheiros, carpinteiros ou metalúrgicos e a maior parte das mães são operárias fabris.

8. (TRAB) Os Operadores de Instalações e Máquinas e Trabalhadores da Montagem mais frequentes eram os motoristas e camionistas, mecânicos e empilhadores.

9. (IND) Trabalhadores não Qualificados, sendo a sua maioria empregadas da limpeza, ajudantes de cozinha ou empregadas da limpeza, no caso das mulheres e servente de pedreiro no caso dos homens.

Para além destas categorias da CNP de 94, incluiu-se uma décima:

10. (SEM) referente aos progenitores que não têm emprego: desempregados, reformados ou inválidos.

As profissões dos pais e das mães estavam dispersas pelas várias categorias profissionais, havendo numa entanto, uma maior concentração nalgumas destas.

(a) Profissão do Pai

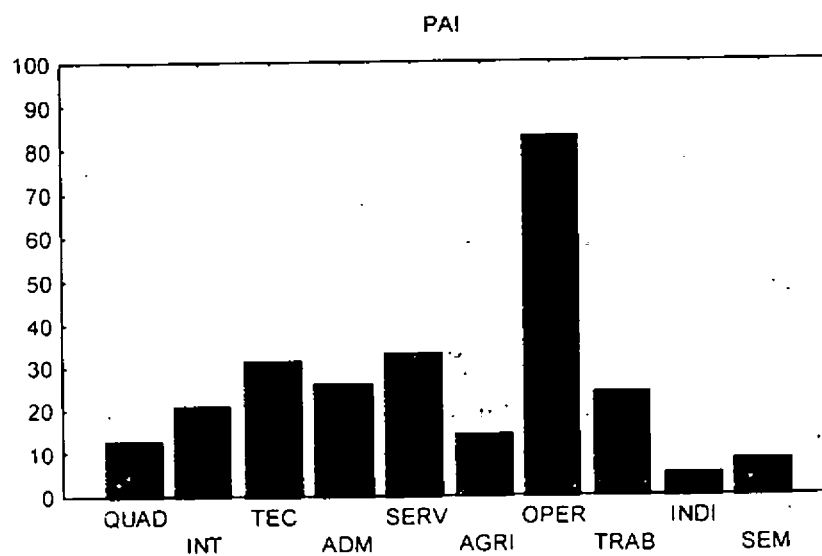
A maior percentagem dos pais - 28,9 % - pertence à categoria 7, dos operários, sendo estes, na sua maioria 15,7% pertencentes à categoria 7.1 (os operários ligados à construção civil, nomeadamente, electricistas e pedreiros) e 11,8% pertencentes à categoria 7.2 (os serralheiros).

Tabela 7.2: Percentagem da Profissão dos Pais segundo as 10 categorias.

	N	Percentagem
QUAD	13	4.52962
INT	21	7.31707
TEC	31	10.80139
ADM	26	9.05923
SERV	33	11.49826
AGRI	14	4.87805
OPER	83	28.91986
TRAB	24	8.36237
INDI	5	1.74216
SEM	8	2.78746
Faltam	29	10.10453

A Figura 7.3. mostra um histograma que permite visualizar mais facilmente a frequência de incidência da profissão dos pais em cada uma das categorias.

Figura 7.3 - Distribuição da Profissão dos Pais



(b) Profissão da Mãe

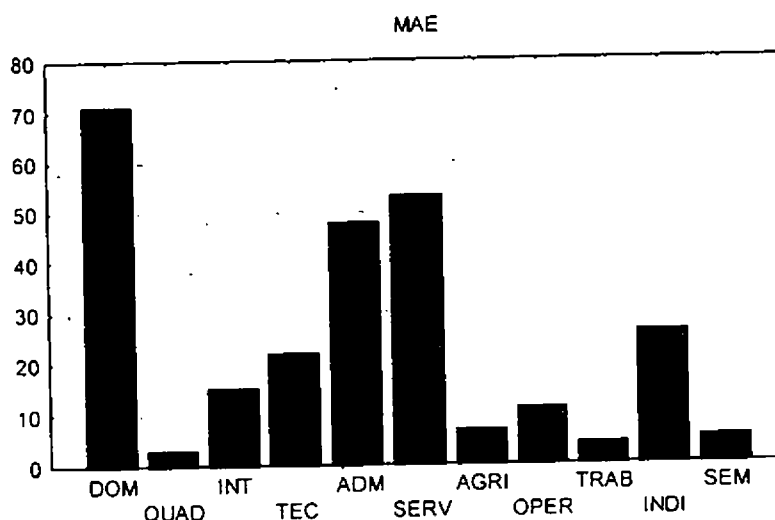
Para além das dez categorias referidas, criou-se a categoria 00 para designar a profissão de doméstica. Embora se tivesse hesitado, a decisão pendeu para a sua inclusão, dada a necessidade de dignificar esta ocupação. As principais razões que presidiram a esta decisão prendem-se com o facto de “doméstica” ser considerada pela Organização Mundial do Trabalho uma profissão, embora não remunerada. Poder-se-ia não ter colocado as domésticas num grupo profissional independente, integrando-as numa outra categoria, nomeadamente categoria 9, o que não parecia ser razoável, dado o facto de muitas mulheres que também são mães optarem por não trabalhar para poderem disponibilizar mais tempo para os filhos. Para além disso, o que está em causa é o agrupamento de profissões de acordo com as características comuns em termos de ocupação e grau de especialização. Em relação às domésticas, papel que desempenham na família (até porque se trata de mulheres que são mães) e a sua actividade diária é, em muito semelhante, quer tenham ou não frequentado a escola, quer tenham ou não tido uma carreira anterior. Por outro lado, algumas dessas mães podem ser licenciadas, pelo que não parecia justo e correcto a sua inclusão na categoria de trabalhos indiferenciados. Assim se optou por criar esta nova categoria.

Tabela 7.3: Percentagem da Profissão dos Mães segundo as 11 categorias.

	N	Percentagem
DOM	71	24.73868
QUAD	3	1.04530
INT	15	5.22648
TEC	22	7.66551
ADM	48	16.72474
SERV	53	18.46690
AGRI	7	2.43902
OPER	11	3.83275
TRAB	4	1.39373
INDI	26	9.05923
SEM	5	1.74216
Faltam	22	7.66551

Um dado interessante é a elevada percentagem de mães domésticas - 24,7%, quase um quarto. A segunda categoria profissional mais frequente é a 5.1 - 17,4%, e refere-se, basicamente, ao elevado número de mães que são empregadas de balcão ou cabeleireiras. A categoria 4.1 abrange 14,3% das mães, sendo estas secretárias ou empregadas de escritório ou de repartições públicas. De salientar, ainda, o diminuto número de mães que pertencem aos quadros superiores de empresas.

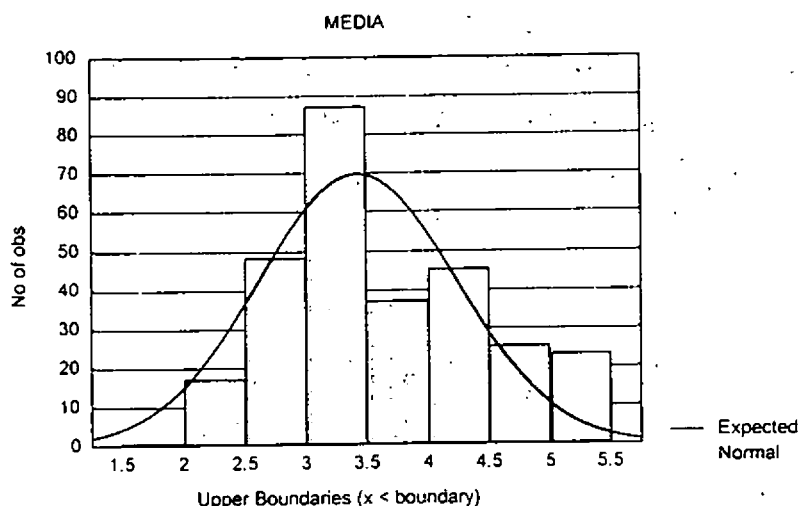
Figura 7 4.: Distribuição da Profissão das Mães



5. Média escolar no final do ano lectivo

Em termos descritivos, a média das classificações obtidas por esta amostra no final do ano lectivo é de 3.42, sendo o desvio padrão de .8. A média máxima é de 5, e corresponde aos alunos que obtiveram a classificação máxima - 5- a todas as nove disciplinas, ou a todas excepto uma. A classificação mínima é de 2.0. Cinco dos alunos que participaram na investigação não foram avaliados, ou por excesso de faltas, ou por doença. (Figuras 7.5. e 7.7.).

Figura 7 5.: Distribuição das médias escolares dos participantes



Mais de um quarto dos alunos têm uma média de 3 no final do ano lectivo, ou seja, são alunos médios, que cumprem os requisitos mínimos exigidos. Se se considerar os alunos que obtiveram uma média entre 3 e 4 (3, 3,25, 3,5 e 3,75), obtém-se um total de 43,1% dos alunos, o que perfaz quase metade da amostra e parece indicar um rendimento suficiente por parte desses alunos. Contudo, quase um quarto dos alunos (24,4%) obtém uma média acima de 4. Se se juntar os alunos que obtiveram 5 às nove disciplinas, ou a oito dessas, verifica-se que 32,4% dos alunos, isto é, um terço, apresenta um rendimento escolar francamente bom. Restam os 22,7% dos alunos que obtiveram um rendimento inferior a 3. Destes nem todos ficaram retidos. Estes perfazem um total de cerca de 8% dos alunos que participaram na investigação.

Um outro dado interessante é a equivalência entre médias escolares por ano lectivo. A Figura 7. 6. Apresenta a distribuição das médias por ano, enquanto que a Tabela 7. 4. Aponta as médias obtidas pelos alunos em cada um dos anos lectivos.

Figura 7.6.: Distribuição das médias por ano

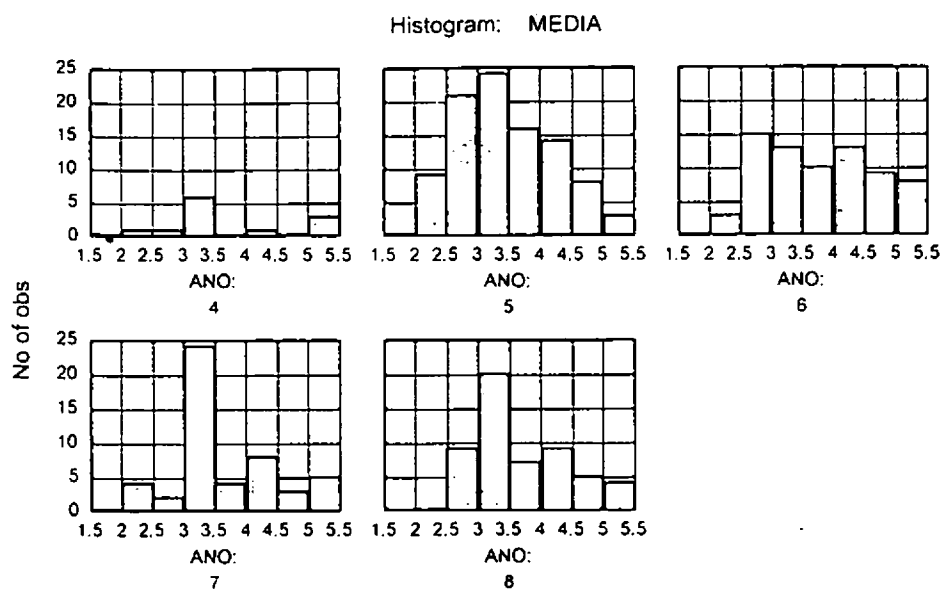


Tabela 7.4.: Médias escolares dos alunos por ano (N = 282)

ANO	MÉDIA
G_1:4	3.479167
G_2:5	3.236842
G_3:6	3.577465
G_4:7	3.400000
G_5:8	3.541667
Total	3.420213

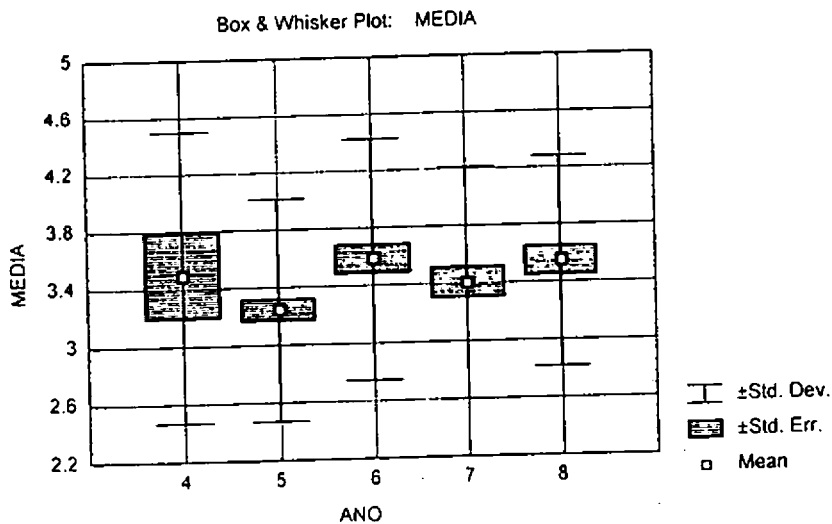
A análise de variância não revela diferenças significativas entre as médias escolares nos vários anos ($F(4,277) = 2.27$; $p < .062$), como se mostra na Tabela 7. 5, e a Figura 7. 7:

Tabela 7.5.: Análise de Variância: médias escolares por ano (Teste LSD)

LSD Test; Variable: MEDIA

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
	M=3.4792	M=3.2368	M=3.5775	M=3.4000	M=3.5417
G_1:4 {1}		.323316	.693913	.758260	.806657
G_2:5 {2}	.323316		.007022	.243751	.026056
G_3:6 {3}	.693913	.007022		.230222	.804315
G_4:7 {4}	.758260	.243751	.230222		.367341
G_5:8 {5}	.806657	.026056	.804315	.367341	

Figura 7. 7.: Média e desvio padrão das médias escolares dos participantes



7.3. CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS

Frequentada por cerca de mil alunos, a Escola 2+3 de S. Gonçalo tem cerca de seis anos, é constituída por um corpo central de dois andares, com quatro alas, unidas por corredores, onde funcionam as salas de aula e os

laboratórios, relativamente bem equipados. No exterior existem recreios e um ginásio com balneários. Junto à cantina, num dos extremos do edifício central há uma sala de convívio. Os corredores são largos e têm bancos corridos onde muitos alunos se sentam durante os intervalos. É uma escola muito limpa e bem arranjada. Fica na periferia da cidade, num local relativamente isolado, perto de um campo de ténis e de dois hipermercados, o que para os pais é preocupante dada a ocorrência de alguns assaltos.

O corpo docente é, na sua maioria, cerca de 60%, constituído por professores de fora que lá foram colocados. Muitos são de Lisboa, e dada a proximidade, deslocam-se da capital para a escola diariamente de carro ou de camioneta. Os restantes professores "destacados" residem em Torres Vedras. Os outros são "torrienses", muitos deles conhecidos dos alunos.

É preocupação da escola a questão da segurança, não sendo permitido os alunos saírem da escola durante os intervalos e tendo estes um cartão especial para poderem sair sem ser acompanhados pelos pais no final das aulas. Uma outra questão que preside à "filosofia" do Conselho Directivo é a constituição das turmas: não se aceitam pedidos para juntar alunos na mesma turma; cada turma é constituída em função de um número equivalente de rapazes e de raparigas, da zona de residência (os alunos das zonas rurais, em menor número, ficam "misturados" com os da cidade); e, da idade - os alunos que já ficaram retidos, e por isso são mais velhos (os chamados "repetentes") são distribuídos por todas as turmas.

Os alunos deslocam-se para a escola de várias maneiras:
Os que residem nas imediações (ou um pouco mais longe) deslocam-se a pé ou de bicicleta (havendo, à entrada da escola um local para as guardar).

Os que residem nas aldeias próximas desloca-se na "carreira" que pára à porta da escola, em horários coordenados com os finais dos tempos lectivos.

Os que moram dentro da cidade, mas mais longe da escola, deslocam-se de camioneta ou no carro dos pais.

7.4.. OS GRUPOS PARTICIPANTES

Um total de 287 sujeitos pertencentes a treze turmas desde o 4º ao 8º ano de escolaridade, de duas escolas próximas, participaram no primeiro momento de avaliação. É a estes sujeitos que se refere a caracterização acima apresentada.

O **Grupo Controlo** (o Grupo 2) era constituído por 91 sujeitos pertencentes a duas turmas de cada um dos anos de escolaridade que participaram na investigação relativa à intervenção, sendo 55 raparigas e 36 rapazes. O **Grupo Experimental** (o Grupo 3) era constituído por 97 sujeitos pertencentes às mesmas duas turmas, havendo 46 raparigas e 51 rapazes. Ambos os grupos foram escolhidos de entre a totalidade das turmas existentes em cada ano de escolaridade de acordo com vários critérios:

1. Alunos de duas turmas de cada ano de escolaridade, duas do 6º e duas do 7º que fossem consideradas "equivalentes".
2. As duas turmas de cada ano eram "equivalentes" em termos do julgamento dos professores em relação ao seu rendimento académico, isto é, que não fossem turmas com um rendimento médio muito bom ou muito fraco.
3. Estas turmas não apresentavam problemas em termos disciplinares.
4. Era importante que estas turmas tivessem uma média de idades em cada ano lectivo equivalente. Da lista de idades para cada turma, cedida pelo Conselho Directivo, foram seleccionadas as que tinham um número equivalente de alunos que tinham iniciado o ano lectivo com o limite etário inferior para a frequência do ano de escolaridade (ou seja, alunos que

completavam essa idade até ao dia 31. de Dezembro) e o mesmo número de alunos que excediam a idade média (na maioria dos casos, alunos que haviam sido retidos em anos lectivos anteriores - os chamados "repetentes").

5. As turmas tinham um número equivalente de rapazes e de raparigas.

6. Estas turmas foram consideradas, pelos professores que tinham em comum e pelo Conselho Directivo homogéneas, em termos de origem socio-económico-cultural, isto é, possuíam um número equivalente de alunos oriundos de zonas rurais e urbanas, e progenitores com profissões variadas.

Porque 99 dos sujeitos que participaram no primeiro momento de avaliação não puderam, por razões várias que serão expostas durante a descrição do procedimento, participar nem no grupo experimental nem no grupo controlo, formou-se um outro grupo de sujeitos, que se denominou Grupo 1. Destes 51 eram rapazes e 48 raparigas.

CAPÍTULO 8

O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Avaliar, ou diagnosticar, o desenvolvimento cognitivo não se tem revelado uma tarefa simples. O diagnóstico das aquisições ao nível cognitivo envolve dois tipos de questões (Flavell, Miller & Miller, 1993): o da **conceptualização** da aquisição cognitiva e o da sua subsequente **avaliação**.

A conceptualização da aquisição pretende compreender em que consiste cada capacidade ou comportamento. Em termos mais concretos, quais os processos cognitivos subjacentes, o que se passa dentro da mente da criança quando utiliza esse processo e o que se desenvolveu, de facto?

A problemática da avaliação decorre directamente da sua conceptualização. A grande questão subjacente à avaliação pode ser condensada da seguinte forma: como podemos determinar que a criança adquiriu ou não aquele conceito, capacidade ou comportamento que já foi conceptualizado? A resposta a esta pergunta pode ser dada através de uma série de formas de avaliação. Formas essas que se prendem, por um lado, com o próprio alvo de avaliação, nomeadamente, qual dos aspectos da capacidade, noção, operação, conceito ou comportamento se pretende avaliar, e, por outro, com o tipo de avaliação que se escolhe, se verbal - oral ou escrita, se a resolução de um problema específico, se de vários, se uma pergunta fechada, ou aberta, se uma avaliação estruturada, ou se uma mais informal, se a manipulação de um aparelho ou uma série de peças, de entre várias outras possibilidades. A agravar esta problemática, está também o facto de que, quando se avalia a aquisição de um determinado aspecto do desenvolvimento cognitivo, é preciso ter consciência da presença de diferenças individuais entre os sujeitos da avaliação, ou seja, esse aspecto pode ter sido de facto adquirido "plenamente" por algumas crianças ou apenas parcialmente por outras. Como

se define, então, em termos teóricos e práticos, o que significa o "início" e o "final" de uma determinada aquisição. E é possível definir os limites de todas as aquisições cognitivas? E, ainda, será mesmo lícito pensar nestes termos?

Seguindo com este raciocínio, pode-se avançar mais, e lançar uma questão mais abrangente da finalidade da própria Psicologia: Quais os problemas que os psicólogos encontram ao tentarem diagnosticar ou analisar o conhecimento e as capacidades em desenvolvimento? (Flavell et al, 1993). Tipo de problemas estes que são inerentes à própria avaliação e diagnóstico.

8. 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente instrumento tem como objectivo avaliar todos os grupos participantes na investigação, antes e depois da intervenção, ou seja, uma situação de pré-teste e de pós-teste e, como tal, há que tomar uma série de decisões que permitam oferecer segurança na prossecução desse objectivo.

Avaliar em domínios cognitivos constitui uma tarefa arriscada. No sentido já referido em que se levantam uma série de decisões sérias. A avaliação incide sobre desempenhos ou processos? Serão mesmo processos, ou antes factores, ou aspectos, ou características? Como se opta por uns e não por outros? Está-se a avaliar, a medir, a testar que processo, conceito, noção ou operação cognitiva? Qual a teoria que serve de alicerce? Em relação a esta questão Hunsaker & Callahan (1995) defendem a avaliação de um determinado aspecto da cognição tem de ser alicerçada numa definição relevante ou numa teoria. No caso concreto da investigação em curso, a teoria de Piaget proporciona uma definição relevante do desenvolvimento operatório, sendo, por isso, a eleita.

Assim, o presente instrumento de avaliação foi construído com base na teoria Piagetiana e inclui 13 itens relativos ao período das operações concretas e 8 relativos às operações formais. A forma de apresentação deste

instrumento é de papel e lápis, por se tratar de um elevado número de sujeitos, cerca de três centenas. Segue-se uma breve análise das várias decisões teóricas feitas com vista à construção do referido instrumento de avaliação.

A história da psicometria revela alguns exemplos irónicos (Lohman & Kyllanen, 1983), em que os avanços nos testes de inteligência podem ter frustrado, inadvertidamente, práticas educativas facilitadoras do desenvolvimento das capacidades medidas através desses mesmos testes. Impedir que tal aconteça parece ser, precisamente, um dos pontos fulcrais da concepção da presente investigação. Neste caso, embora seja necessário um quadro de referência conceptual através do qual se concebe a prática que facilita o desenvolvimento intelectual, esta prática não parte de nenhum teste, nem de uma teoria subjacente específica dessa concepção da inteligência. O instrumento de medida surge como uma "segurança" que se pretende ter, absolutamente imprescindível, para se poder testar a eficácia da própria facilitação. Assim, adopção de um instrumento de avaliação serve estritamente o propósito de medir algo que estará relacionado com o desenvolvimento, mas que não vai ser inspirador da intervenção que se pretende efectuar.

Dois caminhos parecem lógicos para a concepção de uma avaliação com estes fins: ou se encontra um instrumento já existente que permita medir as variáveis que se pretendem avaliar ou se constrói de raiz o dito instrumento. Este constitui o primeiro momento de decisão. A opção por um dos referidos percursos só poderá surgir de forma mais consistente após uma revisão dos materiais existentes que sirvam o propósito em questão: a avaliação de processos cognitivos nas idades compreendidas entre os oito/nove e os treze/catorze anos.

8.1.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Já enquadrados na revisão bibliográfica inicial os conceitos de inteligência e de processos cognitivos, chegou o momento de assumir a opção por uma determinada forma de medição. O conjunto de provas concebidas por Jean Piaget para a avaliação das estruturas de pensamento operatório concreto e formal parece ser de toda a pertinência para avaliar os processos cognitivos utilizados pelos sujeitos participantes nesta investigação. No entanto, foi necessário proceder a uma série de exclusões relativamente a algumas outras correntes teóricas que poderiam servir de inspiração à avaliação.

Sem dúvida que se revela de toda a conveniência aplicar um instrumento que avalie processos cognitivos e não apenas um resultado a uma série de questões que visam uma avaliação da inteligência, como seja, um resultado quantitativo de uma determinada escala de inteligência "clássica". Colocando a questão como Kirby (1984) a põe: os testes de inteligência tradicionais não avaliam a forma como os sujeitos os resolvem, apenas se os resolvem ou não.

À partida, não faz grande sentido entrar em discussões sobre a pertinência e o significado pouco útil que teriam, no âmbito deste trabalho, resultados expressos em termos de um Quociente de Inteligência ou de um Perfil de Aptidão, que se traduziam em resultados pouco sensíveis à mudança que se pretende promover, pois o que importa é avaliar processos cognitivos de uma forma discriminativa para se poder, depois, avaliar os hipotéticos "progressos" causados pela manipulação das tarefas facilitadoras. Vale mais discutir a opção preferencial pela inclusão de provas Piagetianas para avaliação dos ditos processos cognitivos em detrimento de outros instrumentos que também avaliam processos cognitivos.

Para Biggs & Moore (1993) as teorias mais recentes sobre a inteligência estão mais orientadas para os processos de funcionamento intelectual do que para o conteúdo dos itens utilizados, como a aptidão espacial ou verbal ou numérica ou outras. Estes autores incluem nestas teorias as abordagens

protagonizadas, entre outros, por Glaser (1992) sobre a diferença entre os peritos e inexperientes numa determinada área, a teoria da integração da informação inspirada no modelo de Luria (1966) e, ainda, na teoria Triádica de Sternberg (1985).

Para Glaser (1992) os peritos representam o domínio que não lhes é familiar utilizando analogias com os sistemas que compreendem bem e, que lhes permitem aplicar estratégias gerais de resolução de problemas utilizando um processamento metacognitivo de ordem superior. O comportamento inteligente é definido relativamente a tarefas específicas e não é atribuído a factores internos ou como algo que "reside" no sujeito. Esta abordagem não se revela de grande aplicabilidade no tipo de avaliação dos sujeitos da investigação por não se pretender avaliar a competência num determinado domínio, nem se pretender avaliar a forma como os sujeitos resolvem tarefas específicas, pois isso coincide, ao fim ao cabo, a finalidade da proposta de manipulação das tarefas por parte do grupo experimental. Ou seja, esta abordagem revela-se da maior utilidade na concepção do trabalho experimental de construção das tarefas e não na fase de avaliação dos grupos controle e experimental.

Referida a processos internos, a teoria da integração da informação, apresentada por Biggs & Moore (1993) propõe dois modos diferentes através dos quais processamos a informação à nossa volta:

- a) A *síntese sucessiva* em que a única interrelação existente entre os dados de informação na memória de trabalho é, apenas, a sua sequência.
- b) A *síntese simultânea* que consiste na capacidade de conseguirmos reter dois ou mais itens da informação tentando relacioná-los entre si, conceito igualmente presente noutros autores já referidos, como Siegler (1978) e Case (1985). Um exemplo deste modo é o complemento do item verbal: "Vaca está para vitelo como cão para....."

Estes tipos de síntese são utilizados em praticamente todas as tarefas cognitivas, mas a utilização de ambas as sínteses está presente em tarefas de planificação. Uma das formas de avaliação da utilização destes modos de processamento da informação é o jogo "*Master Mind*" em que os sujeitos podem revelar a utilização exclusiva do primeiro modo ou a utilização de ambos.

Sendo, sem dúvida, uma forma interessante de colocar a questão do processamento da informação, não parece ser de grande interesse para a avaliação que se pretende fazer no âmbito deste estudo. Não interessa tanto saber se as crianças e os adolescentes que serão avaliados utilizam um, outro ou ambos os modos de processamento, porque as próprias tarefas concebidas para facilitar o desenvolvimento, apelam para um modo de síntese simultânea. Importa, pois, saber se e como são capazes de resolver determinados problemas dentro desse mesmo modo. Aliás, itens semelhantes ao referido são propostos noutras abordagens, incluindo a teoria de Piaget.

Outra teoria actual da inteligência é a de Sternberg, que postula três "sub-teorias" - a contextual, a exponencial e a componencial. A primeira especifica a forma como o comportamento inteligente reflecte o processo de adaptação intencional ao meio ambiente e o seu subsequente melhoramento. Na segunda sub-teoria, a inteligência entra em acção quando a tarefa proposta é relativamente nova. A sub-teoria componencial refere-se às estruturas e processos cognitivos subjacentes à inteligência e que podem ser divididos em três componentes: os *metacomponentes* (a um nível superior de abstracção e sobrepondo-se às competências metacognitivas de identificação do problema, planificação, escolha de uma estratégia e monitorização), os *de realização* (que envolvem o conhecimento de procedimento necessário para resolver uma tarefa específica) e, ainda, os *de aquisição de conhecimentos* (necessários à aprendizagem de informação nova). Esta teoria explicativa do que é o comportamento inteligente visto no contexto da sua aplicabilidade, e não propriamente de uma inteligência que se tem em maior ou menor flexibilidade, poderá, de facto, proporcionar uma ou outra pista para uma avaliação de

processos cognitivos: Um tipo de questão proposto por Sternberg a propósito da sub-teoria componencial, acerca da monitorização e da realização consiste na escolha do termo correcto para determinada sequência lógica de palavras, mais concretamente as **analogias**: advogado: cliente, médico: (medicina, doente), item muito semelhante ao que foi acima referido.

Da revisão das teorias cognitivas acima referidas sobre os processos envolvidos na aquisição de conhecimentos e feita no sentido de recolher algumas propostas de possíveis itens para a avaliação dos sujeitos intervenientes na presente investigação, verificou-se que, embora alguns dos conceitos descritos se possam pontualmente adaptar relativamente a questões a serem incluídas na avaliação pretendida, surge como necessário a escolha de um quadro teórico sólido sobre processos cognitivos, de forma a poder conceber um conjunto de questões que conduzam a um perfil avaliativo dos sujeitos de diferentes idades e níveis de aquisição conceptual.

Dada a forte inspiração Piagetiana na construção das tarefas promotoras do conflito cognitivo e dada a escolha dos temas de cada conjunto de tarefas reflectir noções propostas pela teoria de Piaget, em termos de consequência lógica parecia correcto optar-se por aplicar as provas Piagetianas como instrumento de avaliação dos processos cognitivos dos sujeitos da investigação.

Aliás, Piaget (1969) refere que a única descrição possível das estruturas do desenvolvimento, não são os "testes", que sublinham a diversidade individual, mas sim, uma análise qualitativa, que parte obviamente do seu método de avaliação operatória.

Recorde-se, no entanto, que existem, dentro da orientação Piagetiana, várias linhas de pensamento relativamente à concepção do desenvolvimento. Nesta fase do estudo, isto é, na construção do instrumento de avaliação, não é necessário optar-se por uma destas teorias Neo-Piagetianas, mas, sim, verificar o que cada uma pode ter de novo para a concepção da avaliação.

Flavell et al. (1993), não especificando as diferenças já descritas por Sutherland (1992) entre "Neo-" e "Pós-" Piagetinos, distinguem diversas formas através das quais os "aderentes" da abordagem Neo-Piagetianas, tentam aperfeiçoar a forma como se observam crianças e adolescentes, por um lado, e a forma como se podem identificar estádios, sub-estádios ou níveis de desenvolvimento a partir de determinadas tarefas de resolução de problemas. Salientam-se algumas formas de observar e avaliar níveis de desenvolvimento, que parecem ser de todo o interesse para a construção deste capítulo do estudo.

Em primeiro lugar, parece essencial a distinção de dois níveis de descentração (Flavell, 1985), ou seja, de adopção do ponto de vista do outro, bem como a distinção entre o que "parece ser" e a realidade. Ambas estas cuidados serão tidos em conta na construção da avaliação.

Uma segunda linha de investigação, talvez menos concordante com o tipo de compromisso teórico assumido no estudo em curso, defende que, embora a criança vá construindo o conhecimento através do envolvimento activo com o mundo que a rodeia, os estádios de aquisição de conhecimento estão limitados a esferas específicas de actividade, ou seja, a domínios como o desenho, a música, a inteligência social, a linguagem, a matemática. Mandler (1989) explica que em determinadas áreas do raciocínio não existirá uma competência generalizada, avançando, assim, a noção de que existe pouca correspondência entre o desenvolvimento de diferentes domínios do conhecimento, tendo cada um a sua lógica e conteúdo próprios. Embora não se pretenda verificar esta perspectiva, há que a considerar, tentando ao máximo diversificar os domínios subjacentes aos itens.

As conclusões que uma terceira perspectiva, protagonizada por Robert Case (1985), tem vindo a desenvolver, apontam para o conhecimento implicado em cada domínio cognitivo, tentando chegar à definição de estádios globais que se apliquem a todos os domínios. O ponto mais interessante a

retirar desta linha de investigação é a tentativa de chegar a desempenhos equivalentes em domínios diferentes, a partir da construção de determinadas tarefas relativas a diferentes domínios, mas que envolvam a mesma exigência de conteúdo e que possuam a mesma estrutura lógica. Esses desempenhos reflectirão um nível geral de desenvolvimento cognitivo. Não é o intuito deste estudo verificar este tipo de tendência. No entanto, esta perspectiva aponta para uma segurança relativa quando se procede à adaptação de determinadas provas Piagetianas para uma situação diversa da adoptada originalmente por Piaget, como é o caso. Assim, e verificados alguns dos pressupostos acima descritos através de vários estudos, será possível uma maior flexibilidade quando se trata de modificar formalmente os enunciados de provas, mas manter o mesmo conteúdo e estrutura lógica subjacentes.

Sintetizados alguns dos enquadramentos teóricos, procede-se à descrição dos passos que se seguiram para construção do instrumento de avaliação. Será uma primeira versão a ser sujeita a um pré-teste para verificar a adequação das perguntas e o grau de dificuldade relativamente à faixa etária alvo, que se situa na transição entre dois estádios Piagetianos: o operatório concreto e o operatório formal.

8. 1. 2. OBJECTIVOS

Neste contexto, e após a revisão de sugestões de avaliação de processos cognitivos em desenvolvimento, optou-se pela construção de um conjunto de itens a partir da teoria de Piaget como instrumento de avaliação. Como se realçou, não é do âmbito deste trabalho a construção e aferição de um instrumento de medida que possa ser utilizado com a precisão e o rigor que se desejariam caso se pretendesse utilizá-lo para fins psicométricos. A finalidade do instrumento de avaliação é a de determinar o nível de desenvolvimento cognitivo em que os diversos sujeitos do estudo em questão se situam. Como tal é necessário construir essa avaliação tendo em conta uma série de

objectivos que ressaltam dos próprios objectivos e razão de ser da presente investigação.

A avaliação que se propõe em seguida tem como objectivos fundamentais:

1. Obter informação sobre os processos cognitivos que os sujeitos utilizam ao lidarem com problemas que apelem para a resolução de actividades relacionadas com a cognição. Regra geral, é necessário o recurso a um modelo teórico que explique o funcionamento dos processos cognitivos e, a partir daí, elaborar um conjunto de tarefas cognitivas, no sentido de itens-problemáticos, de preferência que já tenham sido aplicadas.
2. Determinar o nível de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, de forma a poder situá-los num contínuo de desenvolvimento e diferenciá-los entre si. Ou seja, para avaliar a influência que a manipulação das tarefas facilitadoras do desenvolvimento tem nos sujeitos do grupo experimental é necessário arranjar um instrumento que permita discriminações subtis entre o desempenho dos vários sujeitos intervenientes. Nesta linha de ideias, o instrumento de avaliação deverá conseguir detectar as diferenças de desempenho que resultam de factores ligados ao desenvolvimento cognitivo.
3. Construir itens adequados à faixa etária em questão, ou seja, que possam avaliar uma população que vai dos nove aos catorze anos de idade.

Com vista à prossecução destes objectivos, optou-se, então, por elaborar um instrumento que incluísse as provas operatórias propostas por Piaget para o período das operações concretas e das operações formais.

8. 1. 3. PLANO

Deste modo, surge quase como obrigatório incluir as noções essenciais preconizadas por Piaget para cada um dos estádios das operações concretas e formais. A aquisição da estrutura operatória concreta pressupõe, segundo Piaget (1977, entre outras obras) as operações de lógica elementar, que incluem a conservação das quantidades, as classificações, a seriação e a transitividade, e, ainda, as operações infralógicas. As estruturas de pensamento formal incluem, basicamente, a capacidade de abstracção, caracterizada pela combinatória, o pensamento proposicional, as noções probabilísticas e a aplicação do raciocínio hipotético dedutivo (Piaget & Inhelder, 1966).

A elaboração do conjunto de provas a partir da teoria de Piaget tem como propósito fundamental a avaliação do nível de desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes que participam neste estudo. Esta elaboração seguiu uma série de linhas mestras, que serão, seguidamente, exploradas:

1. A **inclusão de provas operatórias concretas e formais** era evidente, dada a faixa etária escolhida como sujeito da investigação. Assim, para as crianças dos nove aos onze/doze anos, era necessário incluir provas de avaliação do estágio das operações concretas e para os sujeitos mais velhos - dos doze aos catorze anos - era necessário avaliar a sua estrutura de raciocínio formal. Como já foi anteriormente referido, é evidente que se tornava imprescindível, também, avaliar as crianças mais novas relativamente à sua capacidade de lidar com algumas provas que requerem o uso de estruturas de raciocínio formal, bem como, a avaliação da estrutura operatória concreta das crianças mais velhas. Esta necessidade foi bem especificada quando se discutiu sobre a razão da escolha desta faixa etária.

2. A **inclusão de provas de lógica elementar e infralógicas, de combinatória e de raciocínio hipotético-dedutivo** revelava-se essencial

dada a natureza das tarefas interactivas escolhidas, como possíveis motores de promoção do desenvolvimento cognitivo.

3. Procurou-se, tanto quanto possível, fazer uma **adaptação das provas originais** elaboradas pelo próprio Piaget e transformá-las de acordo com a situação de papel e lápis. Nesta adaptação foram tidos em conta dois aspectos:

(a) a reprodução, através de figuras ou palavras dos materiais das provas de Piaget;

(b) a inclusão, sempre que possível, de algumas das contra-provas utilizadas nas provas originais, quer sob a forma de respostas alternativas, quer sobre a possibilidade que é dada para os sujeitos reflectirem, por escrito, sobre os problemas propostos.

— 4. Parecia ser imprescindível a elaboração de provas que fossem **sensíveis aos momentos de transição de uma estrutura operatória para a outra**, aspecto este que parece ser um dos mais ricos na avaliação Piagetiana.

8.1.4. OS ESTÁDIOS OPERATÓRIO CONCRETO E FORMAL

Para Piaget a criança entre os 7 e os 12 anos adquire e passa a utilizar uma série de operações lógicas, que incluem as operações de lógica-elementar e as operações espaciais. São exemplos destas operações as classificações, conservações, seriações, simetria, correspondências entre um e mais objectos, que permitem à criança que as adquire a resolução de problemas limitados a objectos reais ou que possam ser facilmente imaginados, embora chegue à solução através de várias tentativas e erros.

Basicamente, embora o pensamento operatório-concreto lhe permita, de facto, fazer operações lógicas, está ainda muito limitado ao aqui e agora, na medida em que apresenta dificuldades manifestas em relação a problemas verbais, utiliza um procedimento por tentativas e erros para solucionar problemas em vez do teste de hipóteses, não consegue abstrair regras gerais nem aceitar pressupostos e não é capaz de ir para além dos dados que são fornecidos, imaginando, por exemplo, explicações alternativas. Todas estas possibilidades são adquiridas a partir dos 12 anos, ou seja, no estágio seguinte.

Uma das aquisições que caracterizam o estágio das operações concretas é a utilização de um *esquema antecipatório* quando a criança lida com as ditas séries ou classes de objectos. As relações que a criança operatória-concreta consegue estabelecer entre os objectos incluem: a formação de *hierarquia de classes* (compreender que várias subclasses podem pertencer a uma classe), o estabelecimento de uma *ordem de sucessão* (ser capaz de ordenar as diferenças existentes entre os objectos de uma classe), manipular a *substituição* (concebendo que existem diferentes formas de alcançar o mesmo resultado), compreender *relações simétricas* (através da noção de reciprocidade), e ainda, uma série de outras noções que têm como base as **operações multiplicativas**. Beard (1969) agrupa-as como a *multiplicação de classes* (a capacidade que a criança tem para considerar simultaneamente dois critérios quando define classes) e a *multiplicação de séries* (a capacidade para associar o valor de duas variáveis, indispensável à aquisição da conservação).

Estas operações lógicas obedecem a cinco leis de agrupamentos (Piaget, 1950): a lei da composição ($A + A' = B$, $B + B' = C$, etc); da inversão (se $A + A' = B$, então $A = B - A'$ ou $A' = B - A$), da associatividade ($(A + B) + C = A + (B + C)$), da identidade ($A - A = 0$) e da tautologia ($A + A = 2A$).

A criança consegue, a partir daqui, conservar a substância, o comprimento, o número, a área, o peso e o volume, entre outras

conservações; classificar; seriar e, ainda, operar em termos do espaço e do tempo.

Relativamente ao pensamento operatório-formal a sua característica mais distintiva será a possibilidade de lidar com conceitos abstractos. Para Piaget e Inhelder (1966) o pré-adolescente consegue libertar-se do concreto e situar o real num conjunto de transformações possíveis. Flavell (1982) considera difícil uma caracterização rigorosa das aquisições deste estágio, já que o define como uma tendência geral para aplicar o raciocínio hipotético-dedutivo. O sujeito operatório-formal é capaz de raciocinar sobre proposições que considera hipóteses. Neste período, as operações de classificação e de relações de ordem, possíveis no período concreto, dão lugar à **combinatória**, ou seja, a possibilidade de construir quaisquer relações entre quaisquer classes, reunindo quaisquer elementos e que permitem ao jovem adolescente a utilização de um método exaustivo, tomando em consideração todos os possíveis para combinar e permutar todo o tipo de objectos. Para além da construção da combinatória, surge também neste período a construção de um sistema de conjunto - o "**grupo**" das duas reversibilidades - que permite simultaneamente a composição de transformações inversas e recíprocas, ou seja, manipular transformações segundo quatro possibilidades: I (transformação interna), N (inversa), R (recíproca) e C (correlativa). Os novos esquemas operatórios formais que aparecem neste período incluem as **proporções**, que podem ser espaciais, velocidades métricas, **probabilidades**, relações entre pesos e comprimentos, entre outros. Piaget (1966) refere como característica do pensamento hipotético dedutivo a **indução das leis** e a **dissociação de factores**.

Na construção do instrumento de avaliação dos sujeitos em estudo procurou-se incluir as características referidas para cada um dos dois períodos operatórios. De forma a sistematizar os conceitos operatórios envolvidos nestes períodos, elaborou-se o Quadro 8.1.

Quadro 8.1. Das operações concretas para as operações formais

Para Piaget, por volta dos doze anos a criança atingiu uma estrutura de pensamento concreta baseada nas operações mentais e irá começar a desenvolver uma estrutura de pensamento caracterizada pela capacidade de raciocinar em termos abstractos, típica do pensamento adolescente e adulto. Através do que aprendeu na escola, passou a associar novas significados àquilo que já conhecia. Passou a utilizar a *noção de reversibilidade* - a capacidade para reconhecer que determinados processos são reversíveis e para formular um problema e solucioná-lo tendo em conta o problema original, ou seja, caso a criança chegue a uma solução desadequada, é capaz de voltar ao problema original mentalmente e usar uma nova abordagem para o problema; a *noção de conservação* - a capacidade para perceber que a quantidade, a substância, o comprimento e o peso, entre outros, se mantêm iguais, mesmo que a sua forma esteja alterada, ou seja, perceber a constância do mundo que nos rodeia; e começou a utilizar a *lógica e o raciocínio* como formas de conhecimento - a capacidade para estabelecer regras e operar a partir destas. Aprendeu a adaptar o seu comportamento intelectual às expectativas adultas, tornando-se mesmo menos criativo do que era no período pré-escolar, mas mais consciente dos seus processos de pensamento.

Em termos concretos, a criança é capaz de realizar operações lógicas, de usar e gerar categorias e de manipular mais do que uma dimensão ao mesmo tempo. Começa a ter consciência de que podem existir várias perspectivas face a uma mesma realidade e o seu pensamento já não é tão egocêntrico. No entanto, após ter encontrado a solução que lhe parece correcta, dificilmente mudará a sua opinião. Consegue justificar a conservação de qualquer dimensão física, incluindo o volume, não só utilizando noções de identidade (nada mudou a não ser a forma), e de reversibilidade (é possível voltar a trás e ficar como estava no início), como também a noção de reciprocidade (apesar de ter uma determinada característica, apresenta igualmente uma outra característica que compensa a primeira). Consegue também agrupar objectos conjugando diferentes critérios. Raciocina em termos de hierarquia e de intersecção de classes. Começa a ser capaz de combinar diferentes objectos de diferentes formas, incluindo os números.

No entanto, as crianças deste período etário ainda possuem um pensamento concreto, baseado naquilo que manipulam directamente e centrado no específico, tendo dificuldade em pensar em termos abstractos. Neste sentido, têm tendência para desenvolver um modo próprio de compreender as matérias que lhes são apresentadas, de acordo com a sua experiência quotidiana específica. Como reflexo das operações concretas que utilizam, compartimentam a informação que recebem. Têm, por vezes, ainda a tendência para

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

compreender diversas matérias da forma precisa como lhes foi ensinada por um determinado professor, acreditando que esta é a única explicação possível. Poderão não reconhecer uma forma diferente de explicar a mesma matéria, como, por exemplo, uma explicação dada pelos pais. Embora os factos e a perspectiva sobre esses factos sejam os mesmos, as explicações diferentes são compreendidas pelas crianças como dois sistemas arbitrários distintos.

Uma criança de doze anos é, assim, capaz de compreender as regularidades do mundo físico e de raciocinar sobre os princípios que governam as relações entre os objectos. Entrou plenamente no caminho que a conduzirá ao raciocínio adolescente e à conceptualização abstracta. As categorias de conceitos que interiorizou incluem a vida (os seres vivos e não vivos, nos quais se incluem os rios ou os vulcões, que se mexem), a morte, as funções dos órgãos (embora ainda não possua um quadro claro da sua localização), o espaço e as suas diferentes medidas, os números, o dinheiro, o tempo, os papéis sexuais e sociais, a beleza, o cómico e, ainda, o conceito que tem de si próprio clarifica-se. Começa a perceber o modo como os professores e os colegas o vêem. Embora a criança já tenha feito muitos progressos em termos cognitivos, necessita constantemente de recorrer a objectos concretos para conseguir operar sobre o mundo à sua volta.

Em suma, por volta dos doze anos, a criança é capaz de testar os problemas e de perceber relações funcionais. Consegue distinguir claramente entre a fantasia e os factos, mas ainda não consegue separar com clareza um facto de uma hipótese. Ainda não possui o equipamento mental necessário para apreender abstracções cognitivas e traduz as abstracções em termos concretos e altamente específicos.

Face a este leque alargado de novas "possibilidades" convém analisar uma a uma as operações envolvidas em termos desenvolvimentistas. Um complemento desta análise é, neste momento da presente apresentação teórica imprescindível: a reflexão sobre o que cada operação permite compreender em termos de disciplina escolar e em que medida o currículo de cada uma destas enriquece o desenvolvimento de cada operação.

AS OPERAÇÕES CONCRETAS

Para Piaget, as operações concretas, que se adquirem entre os 6/7 anos e os 11/12 anos, constituem uma importante viragem no desenvolvimento cognitivo, pois o pensamento da criança operatória assemelha-se em muito ao pensamento adulto (Piaget & Inhelder, 1966). Este estágio define-se, em linhas gerais, por um raciocínio cada vez mais lógico, flexível e organizado.

A principal característica neste estágio é a capacidade que a criança adquire de realizar *operações mentais* sobre os objectos do mundo à sua volta. Até aqui a criança consegue operar sobre os objectos através da sua acção directa sobre estes. Mas a partir deste estágio já é capaz de operar mentalmente sobre as transformações que podem ocorrer sobre os objectos do seu mundo físico. As operações mentais consistem nas transformações que se operam no pensamento e sem decorrerem directamente da acção.

Em suma, adquire-se neste estágio a capacidade de manipular mentalmente as transformações que podem ocorrer nos objectos sem recurso à acção directa sobre os mesmos.

Vários autores, incluindo o próprio Piaget, especulam sobre as principais características deste estágio, realçando mais umas ou outras. No entanto, pode-se seguir a categorização de Berk (1994) que as sintetiza da seguinte forma:

OPERAÇÕES LÓGICO-MATEMÁTICAS

Piaget agrupa o conjunto de operações que possibilitam uma facilidade crescente em realizar tarefas quantitativas nas operações *lógico-matemáticas*. Estas subdividem-se em:

CONSERVAÇÃO: Constitui a mais importante aquisição desta estrutura de raciocínio e é o melhor exemplo do que Piaget descreve como *operação mental*. Ao adquirir esta noção a criança compreende que a matéria física não aparece nem desaparece magicamente mesmo que a sua forma seja alterada, a partir de três conceitos essenciais:

- identidade - nada muda a não ser a forma do objecto;
- reversibilidade - é possível voltar ao princípio da situação;
- reciprocidade - embora um dos aspectos da situação esteja alterada, outro dos aspectos *compensa* essa alteração.

A primeira conservação é a da substância, por volta dos 7 anos, seguindo-se a do peso, por volta dos 9 anos e a do volume, aos 11 anos. As outras conservações que as crianças

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

“ocidentais” vão adquirindo são, por ordem de aquisição, a do número, comprimento e líquidos (aos 6/7 anos) e a da área (entre os 8 e os 10 anos).

Ou seja, a criança que atinge esta noção de conservação é capaz de reconhecer que determinadas características físicas dos objectos do seu meio se mantêm imutáveis mesmo quando o aspecto exterior se modifica. Demonstra ser capaz de coordenar vários aspectos de uma tarefa simultaneamente, descentrando-se e reconhecendo a *identidade*, *reversibilidade* e *reciprocidade* da situação proposta.

CLASSIFICAÇÃO: A classificação operatória consiste em agrupar e reagrupar, de uma forma flexível, objectos em hierarquias de classes e de subclasses, utilizando um ou dois critérios simultaneamente.

Esta aquisição possibilita uma categorização mais eficaz de objectos, incluindo os das suas próprias colecções, e, ainda, a consciência de que se podem utilizar critérios de classificação variados e de que existem hierarquias de classes.

Uma das componentes da classificação consiste na capacidade de agrupar objectos de acordo com uma característica em comum. A outra componente consiste na capacidade de ordenar subconjuntos de uma forma hierárquica de modo que os novos grupos incluam os grupos anteriores. Neste estágio a criança consegue escolher um determinado critério de classificação e tomar uma série de decisões com base nesse critério inicial. Incluem-se neste conceito a classificação segundo múltiplos critérios; a inclusão de classes e intersecção de classes.

A aquisição desta noção revela-se de uma importância extraordinária na apreensão dos conhecimentos pertencentes a todas as disciplinas escolares. A noção de classificação refere-se à forma como todos nós organizamos a informação em categorias e disponibilizamos essa mesma informação, distinguindo-a, relacionando-a e comparando-a com outras informações sobre o mundo que nos circunda. Deste modo, todos os conteúdos veiculados pela escola são organizados pelo aluno, de modo que, quanto mais acessível estiver a informação, mais eficaz será a sua recuperação.

Assim, a classificação pode ser equacionada em termos de utilização de critérios para classificar objectos de uma determinada forma, a possibilidade de utilizar outro critério diferente para agrupar os mesmos objectos, a utilização múltipla de critérios, a categorização da informação de acordo com critérios mais ou menos abrangentes (ordens, classes, subclasses), a

capacidade de reconhecer que podem existir elementos que pertençam simultaneamente a duas classes.

SERIAÇÃO: O início da aquisição desta noção, adquirida por volta dos 6/7 anos, possibilita a ordenação de elementos de um mesmo conjunto - série - de acordo com um plano de orientação, geralmente, uma dimensão quantitativa. Quando a seriação é feita mentalmente, sem recurso a objectos concretos, denomina-se *inferência transitiva* e é adquirida por volta dos 7/8 anos.

A noção de seriação mediada por um enunciado verbal é adquirida posteriormente, por volta dos 11/12 anos.

OPERAÇÕES INFRALÓGICAS

Para além das operações lógico-matemáticas, o acesso à estrutura operatória concreta inclui as operações infralógicas ou espaciais que lidam com conceitos de distância, velocidade e de relações espaciais e temporais entre os objectos.

DISTÂNCIA, TEMPO E ESPAÇO: É durante este período que a criança adquire a conservação da distância e a compreensão das relações existentes entre distância e outros conceitos físicos, como o tempo e a velocidade.

MAPAS COGNITIVOS: Estes consistem em representações mentais de ambientes numa grande escala.

Para Piaget & Inhelder (1959) os mapas cognitivos das crianças deste estágio sofrem alterações significativas, começando por conseguir representar marcos importantes no traçado de um percurso (por exemplo, o trajecto casa - escola), para depois, no final deste estágio, conseguir formar uma configuração geral de uma grande espaço, em que marcos e trajectórias se interrelacionam (por exemplo, ao ler um mapa das estradas de uma determinada localidade).

AS OPERAÇÕES FORMAIS

A aquisição das estruturas operatórias formais inicia-se por volta dos 12 anos e mantém-se ao longo da vida adulta. Caracteriza-se pela possibilidade de utilização da abstracção e coordenação de múltiplas variáveis. O "foco do pensamento já não é "o que é" (como no pensamento operatório concreto) mas sim, "o que poderá - ou poderia - ser". Isto é, as situações não precisam de ser vividas para serem imaginadas.

O raciocínio formal vai dos princípios gerais para as acções específicas, proporcionando, assim o sentido crítico. Permite também considerar perguntas que são contrárias aos factos (mais concretos), bem como pensar dentro do mundo que não existe, como seja, a ficção científica.

O pensamento operatório formal é, de facto, muito poderoso, pois as operações concretas anteriores continuam a ser utilizadas na compreensão da realidade, em conjunto com as novas possibilidades, agora acessíveis e que tornam o pensamento reversível, interno e organizado num sistema integrado.

As novas experiências escolares propõem aos alunos problemas que não são resolúveis através das operações concretas. Por exemplo, ao adquirirem as operações concretas, os alunos são capazes de ordenar itens do menor para o maior, ou vice-versa. Mas, o que acontece quando numa experiência de laboratório existem uma série de variáveis que interagem entre si?

Duas das principais componentes deste novo tipo de raciocínio são a possibilidade de combinar diferentes conjuntos de variáveis, esgotando todas as combinações possíveis, bem como a possibilidade de se aplicar o raciocínio hipotético-dedutivo, coordenando variáveis múltiplas em constante interacção.

COMBINATÓRIA: Em termos gerais, a combinatória é um sistema mental que permite controlar conjuntos de variáveis e trabalhar em termos de um conjunto de possibilidades de combinações que possam surgir.

RACIOCÍNIO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO: Este tipo de raciocínio permite ao adolescente (e ao adulto):

- considerar uma situação hipotética;
- raciocinar sobre esta em termos dedutivos;
- formular hipóteses;
- construir mentalmente experiências para as testar;
- isolar ou controlar variáveis;
- construir e aplicar um teste de validação de hipóteses.

Em suma e em termos muito gerais, o acesso ao estágio das operações formais possibilita a aplicação de regras lógicas a relações físicas, mesmo que estas não sejam directamente observáveis ou manipuláveis. Isto é, o pensamento lida com o possível e o impossível, com o provável e o improvável, com objectos concretos e abstractos. A abstracção domina o seu pensamento, a par do raciocínio hipotético-dedutivo, que tradicionalmente se associa com o que é utilizado pelo verdadeiro cientista, contestado por autores como Kuhn (1989). O adolescente em desenvolvimento alcança a capacidade de pensar em termos sistemáticos sobre todas as relações lógicas que um dado problema contém. Esta tendência nova abre-lhe novos interesses, tais como os ideais utópicos e o seu próprio processo de pensamento.

8. 1. 5. A FORMA DE APRESENTAÇÃO

Dado o elevado número de sujeitos a avaliar - cerca de três centenas, a serem avaliados duas vezes (uma anterior à intervenção e outra posterior) relativamente ao estágio de desenvolvimento cognitivo onde se situam, em termos Piagetianos, optou-se pela adaptação de algumas provas operatórias clássicas para uma situação de avaliação de papel e lápis. Especulando um pouco sobre a alternativa às provas de papel e lápis, ou seja, passar duas vezes um conjunto de provas operatórias e formais numa situação individual de experimentador - criança, alcançar-se-ia um número de horas superior às mil e

duzentas horas - pois cada sujeito seria avaliado duas vezes, durante, no mínimo uma hora, o que não só seria pouco possível em termos humanos, como perturbaria o normal funcionamento das turmas onde estes alunos estão inseridos.

Outro factor que foi decisivo para a escolha de uma avaliação escrita, foi o da inexistência de um grupo de provas Piagetianas de papel e lápis e que seria de todo o interesse conceber. No entanto, não é o objectivo deste trabalho de investigação a elaboração de um instrumento de avaliação dos estádios de desenvolvimento Piagetianos. Trata-se, antes, de uma necessidade sentida para a prossecução do trabalho de investigação, e que poderá ser útil para futuras investigações neste âmbito.

Tendo estes requisitos em mente, procedeu-se à elaboração da folha de avaliação dos referidos estádios, analisando, em primeiro lugar, o conjunto de provas Piagetianas de papel e lápis já existentes, especificamente, as provas de Longeot e as provas que surgem em Sprinthall & Sprinthall (1993, pp. 128-132), traduzidas para português. Relativamente a outras provas não incluídas neste grupo e que se revelariam indispensáveis para uma avaliação do nível operatório, analisou-se o conjunto de provas Piagetianas referentes às idades em questão e ainda outras obras em que estivessem incluídas as provas de papel e lápis.

Ao longo da apresentação de cada um dos itens, serão referidas as decisões justificativas da inclusão dessa questão, a escolha da sua formulação e da forma como é apresentada e, ainda, para cada conjunto de itens retirados de uma mesma obra, a descrição da sua aplicação a um número reduzido de crianças para verificar a adequação do item à idade e a clareza da sua formulação. Em anexo (Anexo 1) incluem-se os protocolos do desempenho dos sujeitos que participaram no pré-teste do instrumento propriamente dito.

8. 2. A CONSTRUÇÃO DA PROVA

Como referido não constitui a finalidade deste trabalho a construção de um instrumento de carácter geral que seja aplicado à população escolar. A finalidade deste instrumento de trabalho é a de avaliar, única e exclusivamente, os sujeitos participantes desta investigação de modo a poder servir os objectivos propostos de encontrar um conjunto de tarefas que sejam, realmente, promotoras do desenvolvimento cognitivo. Como tal, o zelo com o rigor, a precisão e a validade essenciais na construção de um instrumento psicométrico, limita-se à medida de consistência interna do conjunto dos itens que constituem a prova. Até porque se estão a avaliar processos de desenvolvimento cognitivo e não uma determinada perspectiva do que é a inteligência. O instrumento é concebido para servir os propósitos da presente investigação, e como tal, deverá partir de uma concepção do desenvolvimento cognitivo - a teoria de Piaget - e avaliar o nível de desenvolvimento dos sujeitos de acordo com essa mesma teoria.

Tendo sempre em conta os três objectivos propostos e as linhas condutoras também referidas, procedeu-se a uma análise de propostas de questões já existentes na literatura, descritas e fundamentadas por vários autores e, em seguida, a um *regresso às origens*, ou seja, às provas descritas por Piaget na sua vasta obra, para colmatar as lacunas encontradas.

Procedeu-se ainda a uma breve listagem das características referidas na breve apresentação dos estádios e que deverão ser incluídas na prova de papel e lápis:

Para o operatório-concreto

- 1) noções de conservação: do peso, do volume, do número, do comprimento, da área;
- 2) noções de classificação : hierarquia de classes (a compreensão de que várias subclasses podem pertencer a uma classe); multiplicação de classes (a

capacidade que a criança tem para considerar simultaneamente dois critérios quando define classes);

3) seriação, ou ordem de sucessão (a capacidade de ordenar as diferenças existentes entre os objectos de uma classe);

4) noções infralógicas

Para o operatório-formal:

1) combinatória e probabilidades;

2) indução das leis e dissociação de factores (por exemplo, o pêndulo);
proporções (como a relação entre o peso e comprimento)

8. 2. 1. Os itens propostos por Sprinthall & Sprinthall

A preocupação dos autores da compilação de este conjunto de provas foi a de apresentar a uma população de professores uma amostra de Provas Piagetianas que possam ser objecto de avaliação dos seus alunos. Ora, a população em questão no presente estudo será, de facto, semelhante e a possibilidade de se poder aplicar numa turma é aliciante.

No entanto, foram feitas adaptações em alguns dos itens.

Para o operatório concreto

Os itens recolhidos por estes autores incluem os conceitos de classificação, de conservação do peso, de seriação e de noções infralógicas.

As provas de classificação foram substituídas pelas originais, tendo sido ligeiramente modificadas as de Noção de Horizontal e de Conservação do Peso de forma a simplificar a linguagem:

Na figura A encontra-se uma garrafa cheia de água. Imagina que a se inclina a garrafa como na Figura B e depois se deita, como na Figura C. Desenha os níveis da água na Figura B e na Figura C. Explica porquê. (As figuras foram retiradas da obra de Philips, 1981, pp. 145, dada a sua clareza gráfica)

Embora se trate de uma prova sem dúvida concreta, é interessante referir as conclusões de uma investigação sobre os resultados obtidos relativamente a esta noção. McAfee & Profitt (1991) afirmam que 40% da população adulta age como se não soubesse que a água se mantém horizontal não obstante a orientação do recipiente. O problema reside numa representação errónea da questão. Como tal, procurou-se ser o menos ambíguo possível em relação ao enunciado da questão.

Peso: *A Figura que se segue representa uma tigela meio cheia com água. ao lado está uma esfera de ferro. Supõe que a esfera de ferro é colocada dentro desta tigela. O nível da água irá: (As figuras foram retiradas da obra de Sprinthall & Sprinthall, 1993, pp. 129)*

- a. manter-se na mesma*
- b. subir*
- c. descer*
- d. nenhuma das respostas anteriores é correcta.*

Explica a tua resposta:

Para o operatório formal

Foram incluídas todas as provas que os autores referem para este estágio de desenvolvimento. Apenas foram realizadas algumas revisões relativas à formulação das questões, de forma a simplificá-las.

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

Os itens para o operatório formal propostos por Sprinthall e Sprinthall (1993) e que se incluem nesta avaliação de papel e lápis consistem na análise de provérbios (necessariamente abstractos), na análise de hipóteses e aplicação do raciocínio hipotético-dedutivo e na combinação simultânea de variáveis, numa análise de causa-efeito. As questões são as seguintes:

* Para ti o que significam as expressões:

- a) *Anda em capa de letrado muito asno disfarçado*
- b) *O tolo faz o jantar e o esperto come-o*
- c) *Devagar se vai ao longe*

* *Aqui tens um mapa com quatro ilhas, chamadas Ilha do Feijão, Ilha do Pássaro, Ilha do Peixe e Ilha da Cobra. Recentemente, uma companhia aérea começou a operar neste arquipélago. Podes fazer anotações ou sinais no mapa para te ires lembrando das pistas que são fornecidas.*

Primeira pista: *As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Peixe.*

Segunda pista: *As pessoas não podem viajar de avião entre as Ilhas do Pássaro e do Feijão.*

Utiliza estas duas pistas para responderes à pergunta 1:

1) *As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Pássaro?*

- a. Sim
- b. Não
- c. Não posso responder a partir das pistas dadas

Explica a tua resposta:

Terceira Pista: *As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Pássaro.*

Utiliza as três pistas para responder às perguntas 2 e 3. Não modifiques tua resposta à pergunta 1.

2) *As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Peixe e do Pássaro?*

- a. Sim
- b. Não

Capítulo 8. O instrumento de avaliação.

c. Não posso responder a partir das pistas dadas

Explica a tua resposta:

3) As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Peixe e da Cobra?

a. Sim

b. Não

c. Não posso responder a partir das pistas dadas

Explica a tua resposta:

Balança: Esta figura representa uma balança. Ao lado encontram-se vários círculos que representam esferas de diferentes pesos para equilibrar a barra da balança. (Figura)

Imagina que se coloca uma esfera de 4 Kg na balança, como mostra a figura. Utilizando um dos outros pesos, mostra como a balança pode ser equilibrada (Figura original de Piaget & Inhelder).

a. Coloca-se o peso de 8 kg no ponto 2.

b. Coloca-se o peso de 4 kg no ponto 5.

c. Coloca-se o peso de 2 kg no ponto 2.

d. Nenhuma das anteriores.

Explica a tua resposta:

Pêndulos: A figura representa uma série de pêndulos com pesos diferentes e cordas de tamanhos diferentes. (Figura)

Numa aula de Física fizeram-se várias experiências para ver se os alunos adivinhavam o que fazia o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar. O registo dessas experiências foi o seguinte (As figuras foram retiradas da obra de Sprinthall & Sprinthall, 1993, pp. 132):

A partir desta tabela de observações indica a resposta correcta:

a. É o peso

b. É o comprimento

c. É a combinação de ambos

d. Nenhuma das anteriores.

Explica a tua resposta:

Após a revisão e adaptação das questões formuladas por Sprinthall e Sprinthall, procedeu-se a uma análise de outras propostas concebidas por outros autores.

8. 2. 2. Itens de avaliação propostos por outros autores:

A partir de uma análise das obra de Piagetianos, Neo-Piagetianos, Pós-Piagetianos e autores da Psicologia Educacional, foi possível compilar uma série de itens de avaliação das aquisição das operações concretas e formais.

Alguns dos itens da prova de Papel e Lápis foram retiradas de sugestões discutidas por Anita Woolfolk (1993, pp. 35- 40).

Provas relativas às operações concretas:

Uma das questões propostas por esta autora prende-se com a conservação do comprimento e do número. A pergunta é formulada da seguinte forma:

Número: *A vaca come o mesmo na figura A e B? (Constando nas figuras quadrados de relva)*

Berk (1994) também refere esta prova como de conservação da área, alcançada entre os 8 e os 10 anos. Esta questão foi adaptada, de forma a incluir a problemática subjacente à prova das Ilhas, proposta por Piaget. Assim, em vez de aparecerem quadrados de relva, aparecem quadrados que representam fardos de palha:

Capítulo 8.-O instrumento de avaliação.

Será que a vaca come a mesma quantidade de palha em:

- a) 2×6 - sendo a última mais espaçada do que a primeira
- b) 3×3
- c) 1×11 - em 5 filas sinuosas: de 1×3 , 1×4 , 1×4 e 1×2

Do mesmo modo, em vez de se propor a análise de uma figura a duas dimensões - comprimento e largura - é incluída uma terceira dimensão - a altura, nas três últimas alíneas:

Os fardos de palha também podem ser empilhados. Quantas pilhas, ou seja, quantos andares são precisos para uma disposição com esta base?

- d) 2×3
- e) 2×2
- f) 1×2

Itens relativos à seriação:

Os outros itens incluídos foram adaptados dos exemplos dados por Robert Slavin (1991). Para a avaliação do raciocínio formal temos:

Seriação I: *A Ana é mais alta do que o Rui e o Rui é mais alto do que o Luís.*

- a) *Qual é o mais baixo dos três?*
- b) *E o mais alto?*
- c) *Será que a Ana é mais alta do que o Luís?*

Trata-se de uma prova de seriação, em que o sujeito precisa de armazenar a informação sobre as alturas relativas de cada uma das personagens mencionadas e de recuperar as relações entre estas três.

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

A alínea c) é a questão colocada por Sprinthall & Sprinthall (1990) num problema idêntico, embora se refira a uma avaliação da estrutura operatória concreta. Por isso, este item será colocado depois dos itens relativos às operações concretas e antes dos itens formais.

Por se tratar de uma prova em que é necessário operar mentalmente sobre os elementos dados, não se deixa muito espaço na folha de respostas para os sujeitos poderem desenhar livremente as personagens. Deixa-se apenas um segmento de recta à frente de cada uma das alíneas.

O item formal, extraído da obra de Piaget (1973) será colocado logo em seguida:

Seriação II: *A Edite tem os cabelos mais escuros do que a Lili. Os da Edite são mais claros do que os da Susana. Qual das três raparigas tem os cabelos mais escuros?*

Provas relativas às operações formais:

As perguntas relativas às operações formais, retiradas da obra de Woolfolk foram:

* *Em que medida a vida seria diferente se as pessoas não tivessem de dormir? Segundo Woolfolk, a resposta a esta pergunta poderá revelar uma diferença entre aquilo que é e aquilo que poderia ser. Em termos formais as situações não precisam de ser experimentadas para serem imaginadas. Como tal, um adolescente que utiliza uma estrutura de raciocínio formal para responder a esta questão, considera a situação hipotética - as pessoas não dormem - para raciocinar sobre ela em termos dedutivos - tentando alcançar um conjunto de implicações específicas a partir de um pressuposto geral. Woolfolk refere algumas dessas implicações: dias de trabalho mais longos, maior dispêndio de electricidade ou o aparecimento de novas actividades recreativas. Uma criança que utiliza uma estrutura de raciocínio formal para responder à questão, não a conseguirá*

colocar em termos de hipótese, podendo mesmo negar essa possibilidade, respondendo, como Woolfolk exemplifica: "As pessoas têm de dormir".

Como a autora sugere três hipóteses de resposta obviamente entre outras, optou-se por colocar na folha de teste três segmentos de linha para a resposta.

* *Como é que os animais das fábulas podem simbolizar aquilo que as várias pessoas são?* Woolfolk (1993) refere que a resposta a esta questão reflecte a capacidade para pensar em termos abstractos nas áreas das ciências sociais e da literatura.

Dado não existirem na folha de resposta mais perguntas de resposta livre, deixou-se um espaço de cinco linhas para os sujeitos poderem escrever livremente.

Roupa: *De quantas maneiras diferentes se pode uma pessoa vestir com estas peças de roupa: (1) três partes de cima - um pólo, uma camisa, uma T-shirt; (2) três calças - umas jeans, uns calções e umas calças de bombazine; e (3) três casacos - um casaco de malha, um blazer, um casaco de ganga.*

Quando a criança ainda não tem acesso ao sistema de combinações, as suas respostas não serão sistemáticas. Woolfolk (op.cit.) dá como exemplo a criança no estágio das operações concretas que começa pelas suas roupas preferidas e continua escolhendo as combinações por ordem de preferência. Para Woolfolk, um sujeito capaz de operar em termos formais começará por explicitar as possibilidades de uma forma sistemática: primeiro, cada um dos casacos com o pólo e as jeans, seguido de cada um dos casacos com o pólo e os calções e, ainda, cada um dos casacos com o pólo e as calças de ganga, depois os casacos com a camisa e as jeans e, depois com a camisa e os calções, e assim por diante. Para não induzir qualquer tipo de resposta, optou-se por deixar um espaço em branco.

Ainda outros itens:

** Um homem de 2,70 m de altura correu 10 km numa manhã e 7 km à tarde. Quantos quilómetros correu nesse dia?* Para Slavin (1991) as crianças que utilizam uma estrutura operatória concreta na análise deste problema, não o conseguem resolver pelo facto de não conceberem a existência de um homem poder medir 2 metros e 70 centímetros. Os adolescentes que utilizam uma estrutura operatória formal, abstraem-se da altura do homem e resolvem o problema.

Relativamente a este item colocam-se algumas reservas. Por um lado é exactamente o tipo de problema a que as crianças da escola primária estão habituadas a responder - não só pela estrutura, mas também porque muitos dos problemas propostos (por exemplo, a senhora foi à retrospectiva e comprou... ou o quintal media...) não fazem parte do seu quotidiano ou são propostos de uma forma distante. Nessa medida, uma criança achará surpreendente o homem ter 2,70 m, mas não se vê por isso impossibilitado de o resolver. Até porque os problemas que a criança costuma resolver também parecem muitas vezes impossíveis ...

Este item foi correcta e integralmente resolvido por sete crianças dos sete anos até aos 12 anos. Dado os resultados de esta pequena amostra terem revelado que a pergunta não era discriminativa para as idades em questão, o item foi retirado do conjunto de questões para avaliação operatória.

8. 2. 3. Itens decorrentes da fundamentação teórica:

Resta, ainda, acrescentar os itens propostos pelos autores que estudaram os processos cognitivos, cuja justificação de inclusão foi referida na breve fundamentação teórica feita no início do presente capítulo.

Relativos às operações formais:

Os seis itens que se seguem foram retirados da obra de Ernst Ott (1976), que o autor apresenta como sendo exercícios de raciocínio analógico. Os critérios de selecção utilizados para a escolha destes itens e não de outros foram, por um lado, o rigor da relação existente entre os conceitos (ou seja, para a relação “árvore: folha” a relação “relógio: mostrador” não aparenta ser a mais lógica) e, por outro, a familiaridade com os termos chave propostos.

Raciocínio Analógico: *Na primeira linha de cada um dos exercícios estão sublinhadas duas palavras. Deves escolher das três alternativas propostas as duas palavras que correspondem da maneira mais adequada à relação entre as duas primeiras.*

Por exemplo:

Dada esta relação entre as duas palavras sublinhadas:

Médico está para doente, como:

- a) Dentista está para médico
- b) Advogado está para cliente
- c) Doente está para mulher

A resposta correcta é a alínea b). E agora, quais são as alíneas correctas?

1) Cabeça está para chapéu, como:

- a) pé está para sapato
- b) carta está para correio
- c) mala está para vestuário

A resposta correcta é:

2) animal está para jaula, como:

- a) árvore está para jardim
- b) homem está para prisão
- c) jardim está para vedação

A resposta correcta é:

3) mandar está para obedecer, como:

a) sugerir está para executar

b) professor está para aluno

c) general está para soldado

A resposta correcta é:

4) linha está para nó, como:

a) ferro está para ferrugem

b) caminho está para desvio

c) cabelo está para trança

A resposta correcta é:

5) ave está para melro, como:

a) móvel está para mesa

b) animal está para ser vivo

c) pessoa está para Joãozinho

A resposta correcta é:

6) comboio está para passageiro, como:

a) rua está para peão

b) barco está para remador

c) cinema está para espectador

A resposta correcta é:

8. 2. 4. Resumo dos itens adaptados:

Para, de facto, verificar as noções Piagetianas sobre o que determina a estrutura de pensamento em cada um dos referidos estádios que já foram incluídas no conjunto de itens que já foram recolhidos até ao momento, apresenta-se um pequeno resumo representativo.

Assim, através da análise de questões propostas por autores vários para avaliação das operações concretas e formais, chegou-se a um primeiro conjunto de itens, já descritos, que incluem uma série de noções operatórias:

Para as operações concretas:

Itens relativos à conservação do comprimento (Woolfolk), da área (Berk) e do peso (Sprinthall e Sprinthall), seriação (Sprinthall e Sprinthall, Slavin e, ainda, Piaget), noção de horizontal (Sprinthall e Sprinthall).

Para as operações formais:

Itens que pressupõe o raciocínio hipotético dedutivo (Sprinthall & Sprinthall), a combinação de variáveis múltiplas (Sprinthall & Sprinthall) a capacidade para lidar com conteúdos abstractos (Sprinthall & Sprinthall, Woolfolk) e a combinatória (Woolfolk).

Após a revisão de diversas questões preconizadas por vários autores e inspiradas em provas Piagetianas originais, torna-se necessário o regresso à obra Piagetiana, para adaptar essas provas relativamente a conceitos não esgotados e essenciais para a prossecução dos objectivos em questão.

8. 3. ADAPTAÇÃO DAS PROVAS DE PIAGET

Um dos maiores desafios da construção deste instrumento de avaliação foi o de passar para o papel as transformações sobre objectos reais, que para Piaget, caracterizam a avaliação das operações concretas. Ou seja, Piaget concebe uma operação como uma acção que pode voltar ao ponto de

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

partida, o que se revela de facto, complexo representar nos limites bidimensionais da folha de papel. No entanto, recorrendo a uma série de representações a que as crianças destas idades - a partir do 4º ano de escolaridade - já se habituaram e à representação de uma série de conceitos que lhes são familiares, em termos Brunerianos a um nível de representação *enactiva* e icónica (e.g. o caso do item do carrocel, explicado adiante), parece possível rodear-se esta limitação.

A inclusão de provas Piagetianas originais, retiradas das suas obras apresenta uma vantagem relativamente aos outros itens propostos pelos autores acima mencionados: a da possibilidade de se incluir respostas dadas pelos sujeitos de Piaget nas escolhas das respostas alternativas. Esta possibilidade torna a discriminabilidade das respostas a esses itens muito maior.

Em termos muito sumários, o grande objectivo desta recolha presidiu à inclusão das noções, domínios e conceitos fundamentais para cada um dos períodos de desenvolvimento cognitivo.

Para o operatório - concreto

Para as várias noções descritas por Piaget como pertencentes a uma estrutura de raciocínio operatória concreta e referentes à faixa etária escolhida como alvo do estudo - a partir dos 8 anos, ainda não foram encontrados itens que descrevem o funcionamento dos sujeitos relativamente a noções de classificação, de movimento e tempo, de causalidade e de imagem mental. Como foram apenas incluídas dois itens referentes à noção de conservação vale a pena incluir outro item.

Partiu-se para uma revisão das obras de Piaget seguindo alguns critérios de escolha das provas a incluir na presente proposta:

1. Incluir domínios que ainda não tivessem sido contemplados na recolha anterior, nomeadamente a classificação, outras conservações, o espaço e tempo e a imagem mental.

2. Incluir provas que pudessem discriminar os sujeitos relativamente ao nível de aquisição das noções operatórias, ou seja, que permitam verificar pequenas subtilezas na sua apreensão. Sem dúvida o critério mais difícil de contornar, é possível recorrer às respostas dadas pelos sujeitos originais de Piaget para proporcionar essa discriminabilidade.

3. Escolher provas que possam ser adaptadas a uma situação escrita e, conseqüentemente, cujas alternativas de resposta sejam pouco (ou mesmo idealmente, nada) ambíguas. Uma das limitações resultantes da utilização deste critério é a escolha de provas que envolvam materiais que possam ser representados adequadamente em termos gráficos e que não envolvam modificações activas (reais) sobre os objectos, a não ser que estas possam ser desenhadas eficazmente.

4. Correspondência entre a situação das Provas clássicas e os itens de papel e lápis correspondentes, ou seja, uma concordância entre a resposta de uma determinada Prova Piagetiana passada directamente utilizando o método clínico de Piaget e o resultado no item correspondente na situação de papel e lápis.

Relativamente ao primeiro destes critérios - **a inclusão representativa dos domínios referidos por Piaget** - Phillips (1981), entre vários outros autores que explicaram a teoria de Piaget, define o funcionamento operatório concreto relativamente a vários problemas, nomeadamente, os de (1) classificação, (2) conservação, (3) seriação, (4) egocentrismo, (5) Cálculo de linhas de água e (6) Distância, tempo, movimento e velocidade. Todas estes domínios, ou noções, deverão ser contemplados na avaliação operatória

concreta, bem como a de imagem mental (Piaget & Inhelder, 1963 e 1966). Partindo desta listagem, ainda não foram incluídos itens relativos aos domínios da classificação, do egocentrismo, da distância, tempo e espaço e da imagem mental.

Itens de classificação:

Ao atingir a noção de **classificação**, a criança operatória-concreta é capaz de coordenar as duas propriedades cruciais de uma classe: a *compreensão* e a *extensão*, que terão, obviamente, de ser incluídas nesta avaliação. A propriedade da compreensão, ou seja, o critério constitui a qualidade que define a classe e a da extensão, que consiste na soma de todos os objectos que satisfazem o critério, deverão ser alvo de avaliação. Piaget refere que a sua aquisição ocorre por volta dos 9 anos de idade.

Uma das adaptações que pode ser feita à **Prova de Classificação dos Veículos** (Piaget, 1959, pp. 219), que constitui uma prova de multiplicação simples, pode ser a de reproduzir, na folha de papel da prova, a imagem e o nome de uma série de veículos e pedir aos sujeitos para colocarem o nome desses veículos em três tabelas (duas destinadas a dois grupos diferentes de veículos e outra a quatro grupos de acordo com dois critérios simultâneos) e para escolherem um nome (rótulo) para cada um dos grupos.

Os oito veículos escolhidos por Piaget (1959) levantaram alguns problemas na avaliação dos seus próprios sujeitos, nomeadamente, em termos da introdução de uma série de critérios de classificação introduzidos pelos sujeitos e que não haviam sido contemplados aquando da sua escolha. Numa tentativa de, de alguma forma evitar esse problema constatado por Piaget e, também, tentando fazer uma actualização do material, optou-se por modificar alguns desses veículos.

A prova original apresentada por Piaget incluía a apresentação de oito cartões com figuras de um automóvel, um camião, uma mota, uma bicicleta, um carrinho de bebé, um carrinho de mão, um carrinho de compras e uma lambreta, que podiam ser agrupados segundo o facto de serem ou não motorizados e de terem duas ou quatro rodas, entre outros critérios que Piaget verificou. Nesta adaptação substituíram-se os três últimos veículos, dado parecer mais equilibrado existirem mais veículos que se possam juntar ao automóvel e ao camião e também por as crianças do anos 90 provavelmente não estarem suficientemente familiarizadas com os referidos veículos originais. Os veículos escolhidos para a prova foram:

- Autocarro
- Camião
- Mota
- Automóvel
- Carrinho de bebé
- Skate
- Bicicleta
- Jipe

Na versão original Piaget pedia aos seus sujeitos para “juntar o que combina bem”, primeiro em quatro caixas, depois em duas (duas ou três vezes) e novamente em quatro, que poderiam estar em matriz (realçando a disposição em dupla entrada, caso a criança não tivesse descoberto por si própria esse tipo de matriz).

A versão adaptada consiste em apresentar oito figuras legendadas dos veículos referidos e pedir aos sujeitos para preencherem tabelas de, primeiro, 2 grupos de veículos, justificando; em seguida de 4 grupos, 2 vezes, sempre justificando os critério de agrupamento.

A prova de **intersecção de classes**, proposta também por Piaget (1959), surge como necessária nesta proposta de avaliação operatória e é conseguida pelos sujeitos de 9 anos. Deste modo reproduzem-se as figuras originais de Piaget e pede-se aos sujeitos para desenharem a figura que falta.

Outra noção implicada no conceito de classificação é o da **inclusão de classes**. No entanto, nesta primeira versão do instrumento não foi incluída, dado parecer ser uma noção já dominada por crianças e adolescentes nesta faixa etária e, também, dada a aparente dificuldade em a passar para uma situação de papel e lápis.

As duas provas referidas foram passadas na sua versão original a cinco sujeitos: uma rapariga de 8 anos e 4 meses, uma rapariga de 11 anos e 1 mês e três rapazes de 9 anos e 0 meses, de 10 anos e 2 meses e de 12 anos e 3 meses. Passaram-se em seguida os itens de papel e lápis correspondentes, verificando-se uma correspondência absoluta entre uns e outros resultados.

Itens relativos às operações infralógicas:

Numa breve análise das operações espaciais, incluídas no conjunto das operações infralógicas, descritas por Piaget, verifica-se que neste período as crianças adquirem as conservação da distância (a prova das árvores e do espaço vazio ou preenchido, descrita por Piaget, Inhelder e Szeminska, 1970, na Geometria da Criança, citada em Berk, 1994) bem como a capacidade para combinar a distância com outros conceitos físicos, nomeadamente o tempo e a velocidade. Nesta última aquisição a criança adquire primeiro a noção da existência de relações positivas entre a velocidade e a distância - quanto mais depressa se viaja, maior a distância - e entre tempo e distância - quanto mais tempo se demora, maior a distância. Adquire depois a compreensão da relação negativa entre velocidade e tempo - quanto mais depressa se viaja, menos tempo demora a chegar ao fim. Acredito, Adams & Schmidt (1984) referem que estas associações são alcançadas entre o primeiro e o terceiro ano de escolaridade.

No domínio do **movimento** e do **tempo** Piaget (1946; 1976) refere um conjunto de provas que procuram descrever a forma como a criança opera relativamente a:

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

1. A noções de estruturação espacial, de relação entre distância e comprimento, de relação entre velocidade e frequência, de igualdade e de velocidades relativas.
2. A formulação de hipóteses a serem testadas.

Dentro deste tipo de prova, a que revela ter mais interesse enquanto objecto de avaliação é a do Caminho Percorrido, referida por Piaget e que é incluída nos Inventários Piagetianos como pertencendo aos domínios da estruturação espacial (cuja necessidade de avaliação é essencial pelo facto de as tarefas de activação incluírem a manipulação de formas num determinado espaço - caso do TETRIS), distância e comprimento, geometria métrica e medida. A prova cujo código nos Inventários Piagetianos (Pauli, Nathan, Droz & Grize, 1977) é 46c03, bem como as seguintes, poderão ser adaptadas da seguinte forma:

Carrocel: *Concerteza que já andaste num carrocel de feira. Se te lembrares, um carrocel tem a forma de círculo, uma coluna a centro a partir de onde começa a girar e uma série de sítios para nos sentarmos em cima de cavalos, de carros, de coches ... (ao lado a figura de um carrocel)*

Agora, observa bem a figura 1. Nela podes ver dois círculos com o mesmo centro, um raio R e dois local assinalados nessa linha: o A e o B. O ponto A é o lugar da Ana nesse carrocel e o ponto B representa o sítio onde o Becas está sentado. A Ana e o Becas vão andar no carrocel.

a) O carrocel dá uma volta e quem é que achas que vai chegar primeiro à linha R:

- 1) A Ana?
- 2) O Becas?
- 3) Os dois ao mesmo tempo.

Explica a tua resposta:

b) Quem é que achas que vai percorrer mais caminho?

- 1) A Ana?
- 2) O Becas?
- 3) Ambos percorrem a mesma distância.

Explica a tua resposta:

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

Na Figura 2 podes observar uma parte do percurso da viagem do carroucel. (Figura de um ângulo, com 4 pontos). O ponto A indica o sítio onde a Ana está sentada. O ponto A' o sítio a que a Ana chegará quando o carroucel der parte de uma volta. O ponto B representa o Becas e o ponto B', o sítio onde o Becas chegará quando andar essa parte do percurso do carroucel.

a) Quem vai andar mais?

1) O Becas?

2) A Ana?

3) Ambos andam o mesmo?

Explica a tua resposta:

b) Quem anda mais depressa?

1) O Becas?

2) A Ana?

3) Andam os dois à mesma velocidade.

Explica a tua resposta:

Segundo Piaget, estas provas são conseguidas cerca dos 11/12 anos, o que parece estar adequado à idade dos sujeitos da presente investigação. A prova foi passada às mesmas cinco crianças, verificando-se uma coincidência entre as respostas de prova e dos itens de papel e lápis, facto que revela a discriminabilidade da situação de avaliação.

Contudo, alguns autores são mais "pessimistas" em relação à aquisição destas noções. Como Levin, Siegler & Druyan (1990) verificaram, a maior parte das crianças e adolescentes, incluindo parte da população universitária, ignora que parte de um mesmo objecto (como seja, a porta do passageiro de um automóvel) que circula do lado de fora de uma "pista" percorre mais distância no mesmo tempo.

Itens relativos à noção de conservação do peso e volume, e ao atomismo:

Segundo Piaget (1966) um bom exemplo da causalidade operatória é a do **atomismo**, que deriva das operações aditivas e da conservação do peso e do volume. Piaget e Inhelder perguntaram a crianças dos 5 aos 12 anos o que se passava quando se dissolvia pedaços de açúcar num copo de água. Até aos 7 anos, as crianças explicavam que o açúcar se destruíra e que o seu gosto se dissipava. Aos 8 e 9 anos, a substância conservava-se, mas não se conservava nem o seu peso nem o seu volume. O peso do açúcar era conservado pelos sujeitos testados por Piaget e Inhelder por volta dos 9-10 anos e o volume aos 11-12 anos. Ou seja, só na altura é que os sujeitos eram capazes de fazer uma tripla conservação. No item a ser incluído no conjunto de provas, pergunta-se aos sujeitos:

Açúcar: *O que achas que acontece quando se coloca uma colher de açúcar num copo de água?*

As alternativas coincidem com as respostas que Piaget descreveu no referido estudo:

- a) O açúcar desaparece e a água fica sem sabor.*
- b) O açúcar fica sem se ver, a água muda de sabor e fica com o mesmo peso.*
- c) O açúcar faz com que a água fique com um sabor diferente, com mais peso e mais volumosa.*

Item relativo à noção de imagem mental:

Dado o forte apelo a um tipo de representação icónica, em termos Brunerianos, ou seja, a frequência da componente imagética nas tarefas interactivas de facilitação do desenvolvimento cognitivo, surge como necessária uma avaliação do domínio da imagem mental.

Para esta noção a prova escolhida foi a da **translação dos quadrados** (Fraisse & Piaget, 1963; Piaget & Inhelder, 1966) dada a facilidade em a reproduzir numa situação de papel e lápis:

Translação de quadrados: *Na Figura podes ver dois quadrados juntos. Primeiro vais imaginar o que acontece se se deslocar um pouco o quadrado inferior para a direita. Depois imagina o que acontece se o alguém o deslocar ainda mais para a direita. E ainda mais (aí uns 3 ou 4 cm)?*

Vai desenhando, nos espaços da folha, os dois quadrados à medida que se vai deslocando o inferior para a direita.

Como seria de esperar, o desempenho das cinco crianças foi idêntico em ambas as situações de avaliação, dada a proximidade da situação.

Item relativo à descentração perceptiva:

Um item ainda não contemplado relativo a uma noção básica que caracteriza este período, e já referida na introdução teórica, consiste na avaliação da capacidade de descentração perceptiva. Foi adaptada a partir de Phillips (1977) e a sua formulação é a seguinte:

Montanhas: *Observa a figura e imagina que se trata de três amigas que estão sentadas numa mesa quadrada. Acabaram de fazer um trabalho de Expressão Plástica: três montanhas em cartolina, todas em forma de cone, de diferentes tamanhos e cores. A menina que está*

Capítulo 8..O instrumento de avaliação

sentada na cadeira 1, vê uma das perspectivas representadas em baixo. A que está sentada na cadeira 2, vê outra, e a menina da cadeira 3, vê ainda outra.

A tua tarefa é escreveres o número de cada uma das perspectivas no quadrado que está por baixo de cada imagem.

Desenha agora, aquilo que a pessoa que se vai sentar na cadeira vaga vê:

Para o operatório - formal

Os itens referidos por Sprinthall e Sprinthall (1990) e Woolfolk (1993) incluem o raciocínio hipotético dedutivo, a combinação de variáveis múltiplas, a capacidade para lidar com conteúdos abstractos e a combinatória: falta ainda incluir itens relativos às noções de probabilidades e, é ainda pertinente, incluir a prova dos líquidos incolores referida por Piaget e Inhelder (1966) a propósito das combinações de objectos.

Casino: *Uma máquina de um casino tem três botões - um vermelho, um amarelo e um azul. Um jogador já percebeu o seu segredo e por isso tem ganho bastante dinheiro com essa descoberta. Esse jogador revelou parte do segredo a um amigo seu:*

- É simples. Um dos botões dá 2 vezes em cada 3 vezes que se carrega no botão, uma moeda de 200\$00. Os outros dois botões só dão uma moeda de 100\$00 em cada 10 vezes que se carrega nele. Em dez tentativas percebi logo qual era o botão em que devia tocar.

Explica qual é a melhor maneira de descobrir o segredo da máquina de "dar moedas":

Cientista: *Cada um destes 5 bócios - A, B, C, D e E - tem um líquido incolor diferente. 2 desses líquidos são químicos que quando são misturados no sexto bório - Z - produzem uma reacção de cor azulada. Descobre a melhor maneira para se conseguir obter a cor azulada no bório Z.*

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

Tendo já sido incluídos itens relativos a quatro das características descritas por Piaget - **combinatória, proporções, probabilidades, indução das leis e dissociação de factores**, para além de alguns itens relacionados com a capacidade de raciocinar em termos abstractos sobre material verbal, parece não ser pertinente acrescentar mais itens, a não ser um item de inclusão de classes mais abstrato, com uma apresentação verbal. Será por isso acrescentado um item:

Inclusão verbal: *Das três palavras dadas, escolhe a que pertence simultaneamente a ambos os grupos propostos (na horizontal e na vertical).*

Por exemplo:

	Tulipa	
	Lírio	
Joana	Madalena	Teresa
	Cravo	

A palavra que tanto pode ser flor como nome de rapariga é ROSA.

O critério adoptado para a escolha dos conjuntos foi o de encontrar palavras que pudessem ter dois significados, ou seja, que pertencessem simultaneamente a duas categorias de objectos e que não pressupusessem conhecimentos profundos numa determinada área (como seria o caso da LIRA: instrumento musical e unidade monetária; ou o caso de GASOLINA: combustível e líquido.).

O critério seguido para a escolha das alternativas foi o de encontrar um exemplo do conjunto vertical e outro do horizontal. A ordem de apresentação destas alternativas procurou ser aleatória.

Capítulo 8..O instrumento de avaliação

1. Amarelo

Verde

Limão

Morango

Ameixa

Azul

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Rosa

b. Uva

c. Laranja

2. Hospital

Mercado

Sofá

Cadeira

Poltrona

Escola

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Loja

b. Banco

c. Assento

3. Setas

Lanças

Paus

Copas

Ouros

Punhais

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Pistolas

b. Áses

c. Espadas

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

4.	Cassete	
	Bobine	
Martelo	Lança	Dardo
	CD	
<i>Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:</i>		
a. Bola	b. Vídeo	c. Disco

5.	Lápis	
	Dossier	
Casaco	Blusão	Cachecol
	Pasta	
<i>Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:</i>		
a. Gabardine	b. Papel	c. Capa

6.	Pianista	
	Escultor	
Estucador	Canalizador	Carpinteiro
	Bailarina	
<i>Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:</i>		
a. Pedreiro	b. Compositor	c. Pintor

8. 4. OS ITENS COMPILADOS

Segue-se uma listagem das noções implicadas na resolução dos vários itens descritos. Foram agrupados os “conjuntos operatórios” (CO) relativos a cada noção. Nos itens que avaliam as **operações concretas** incluem-se as noções de:

- ♦ **CO1. Classificação** - 2 (o da classificação de veículos e o da intersecção de classes);
- ♦ **CO2. conservação** - 3 (do peso; do peso e volume; do comprimento e do número);
- ♦ **CO3. seriação** - 2;
- ♦ **CO4. operações infralógicas**: 5
 - ◊ movimento/velocidade/distância - 2;
 - ◊ descentração perceptiva - 2 (a das montanhas e da linha da água);
 - ◊ imagem mental - 1.

Relativamente aos itens de avaliação das **operações formais** incluíram-se as noções de:

- ♦ **CO5. combinatória** - 1; **cálculo de probabilidades** - 1;
- ♦ **CO6. manipulação de variáveis múltiplas**: onde se incluem os itens relativos a: **raciocínio hipotético-dedutivo** - 4 (a da balança em equilíbrio; dos químicos; das ilhas e dos pêndulos); **seriação** - 1; **raciocínio analógico** - 1; **inclusão verbal de classes** - 1;
- ♦ **CO7. raciocínio verbal** - 3 (provérbios; fábulas e transformações decorrentes da necessidade de se não dormir).

Compilados todos estes itens, procedeu-se à sua ordenação.

8. 5. A ORDEM DE APRESENTAÇÃO DOS ITENS

A ordenação dos itens obedeceu a uma série de critérios lógicos que serão especificados em seguida:

1. o grau de **difículdade** de cada uma das perguntas, em termos daquilo que avaliam e em termos da linguagem utilizada;

2. as **idades propostas por Piaget** para uma resolução bem sucedida da questão;

3. a **alternância** de questões de resposta curta com questões cuja resposta implica uma justificação verbal;

4. a alternância dos itens que necessitam de **imagens** ou **figuras** com aqueles cujo enunciado é exclusivamente verbal;

5. a alternância das **noções** que os itens avaliam.

6. Verificar a adequação da proposta de cotação das respostas correctas.

O único destes critérios que poderá criar mais dificuldade na sua prossecução é o primeiro: o grau de dificuldade quer dos conteúdos, quer da linguagem acaba sempre por ser subjectivo. Daí a necessidade de se proceder a um pré-teste dos itens.

8. 6. A COTAÇÃO

Embora não se tencione utilizar este instrumento de avaliação fora do âmbito da investigação, pois, como já foi referido, ele serve estritamente um objectivo específico em causa - o de possibilitar a comparação de dois grupos intervenientes no presente estudo, foi necessário proceder a uma escolha das várias possibilidades de cotação.

Uma vez identificados cada um dos itens em termos das noções que pretendem avaliar, considerou-se o que constituía a resposta correcta (ou através da determinação da escolha da alínea ou do tipo de justificação dada) ou incorrecta (que, para quase todos os itens, pode estar parcialmente correcta ou incorrecta), e, ainda, atender à concordância entre a alínea escolhida (correcta, parcialmente correcta ou incorrecta) e a justificação dada (que também pode estar mais ou menos de acordo com a utilização de um ou de mais critérios integrados).

Duas opções ressaltaram em alternativa:

1. ou cotar apenas o que estava correcto e incorrecto, sem atender às respostas intermédias, ou seja, adoptar uma postura "quantitativa" - ou tem ou não tem o conceito - surgindo na tabela de dados a nota 1 ou 0;
2. ou cotar, para além destas respostas totalmente correctas ou totalmente incorrectas, as respostas intermédias.

Ora, uma das características mais interessantes da avaliação Piagetiana é precisamente a identificação do processo de pensamento, a possibilidade de se poder discriminar aquilo que se situa entre a não aquisição e a aquisição de determinada noção. E esta riqueza foi exactamente a razão da proposta deste instrumento de avaliação. Como tal, a cotação teria de incluir estes níveis intermédios, e, por isso, não faria sentido incluir apenas um nível, mas dois,

pelo menos. Ter em conta um nível intermédio parecia escasso. Piaget, Case, Siegler, Sutherland, entre outros autores, referem vários níveis de aquisição das noções operatórias ou dos modos de representação. Numa prova deste tipo a inclusão de três níveis parecia excessiva: algumas questões não conseguiam ser discriminativas a ponto de incluir três ou mais níveis intermédios de resposta. Optou-se, por isso, pela inclusão de dois níveis: um nível - o 1 - que revelaria uma aquisição rudimentar da noção envolvida, e que se distinguia da resposta totalmente errada, denotando uma evolução; e, outro nível - o 2 - que revelaria um progresso em termos da resposta, denotando uma aquisição parcial do conceito, embora incompleta, o que levaria o sujeito a responder à questão com alguma incorrecção ou imprecisão.

Não se levantam grandes dúvidas em termos de julgamento dos números - 0, 1, 2 ou 3 - a atribuir à resposta a cada item:

- ♦ 0 - representa uma ausência total do conceito ou noção a avaliar, uma resposta totalmente errada ou uma resposta do tipo "não sei";
- ♦ 1 - representa uma aquisição parcial, embora limitada do conceito ou da noção a avaliar. Nas questões que apresentam três alíneas será uma dessas alíneas certas; nas questões que apresentam mais de três, será a mesma uma proporção de 1.3; nas respostas que implicam uma justificação, será cotada com 1 uma resposta que indique alguma percepção do que está correcto, medido, quando possível, através da utilização de um critério ou uma dimensão da operação;
- ♦ 2. representa uma aquisição parcial, mas não total do conceito ou da noção a avaliar. Nas questões que apresentam três alíneas será cotada com 2, uma escolha de duas alíneas correctas; nas questões que apresentam mais de três, será a mesma uma proporção de 2.3; nas respostas que implicam uma justificação, será cotada com 2 uma resposta que indique alguma percepção do que está correcto, medido, quando possível, através da

utilização de dois critério ou uma dimensão da operação, mas que não são conjugados em simultâneo ou em harmonia;

- ◆ 3. representa uma aquisição parcial, embora limitada do conceito ou da noção a avaliar. Nas questões que apresentam três alíneas será uma dessas alíneas certas; nas questões que apresentam mais de três, será a mesma uma proporção de 1.3; nas respostas que implicam uma justificação, será cotada com 1 uma resposta que indique alguma percepção do que está correcto, medido, quando possível, através da utilização de um critério ou uma dimensão da operação. representa uma aquisição parcial, embora limitada do conceito ou da noção a avaliar. Nas questões que apresentam três alíneas será uma dessas alíneas certas; nas questões que apresentam mais de três, será a mesma uma proporção de 1.3; nas respostas que implicam uma justificação, será cotada com 1 uma resposta que indique alguma percepção do que está correcto, medido, quando possível, através da utilização de um critério ou uma dimensão da operação.

8. 7. APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

O objectivo deste pré-teste era o de verificar a adequação dos itens à faixa etária alvo da investigação. Essa adequação prende-se com:

1. o tipo de linguagem utilizada, em termos da dificuldade de compreensão do que é pedido em cada item e da clareza das questões;
2. da facilidade ou dificuldade das questões colocadas, não em termos da linguagem utilizada (avaliada no ponto 1.) mas em termos da compreensão e do desempenho efectivo;

3. do interesse manifestado pelos sujeitos, através de comentários espontâneos ou solicitados;
4. a duração total da sua resolução, em particular se existem grandes diferenças entre os sujeitos mais novos e os mais velhos;
5. a ordem das questões, no sentido das mais simples (no sentido de conseguidos por sujeitos mais novos, de acordo com a teoria de Piaget e investigações posteriores) virem primeiro e de não se verificar uma proximidade entre itens que se referem à mesma noção;
6. proceder a uma verificação da cotação proposta e concretização das respostas correctas.

Para além deste objectivo geral, expresso através dos seis pontos acima especificados, pretende-se ainda verificar se existem algumas tendências particulares para uma relação entre variáveis que possam interferir no desempenho dos sujeitos da investigação propriamente dita. É o caso das possíveis diferenças entre sexos. Alguma da literatura sobre diferenças individuais refere desempenhos diversos em termos de compreensão linguística ou de tarefas de estruturação espacial. É também o caso de diferenças entre diversos "meios sócio-económico-culturais", também referidos em todas as obras de psicologia do desenvolvimento e da educação. É ainda o caso do vector sucesso/insucesso escolar, cujo melhor preditor, sabe-se seguramente, é o denominado "teste de QI", mas não uma avaliação que vise a constatação de processos de desenvolvimento cognitivo. Outro caso que poderia também ser objecto de possível análise é a influência do mês de nascimento em relação ao ano lectivo frequentado: se se é dos mais novos ou mais velhos dentro da turma. Obviamente que com o reduzido número de sujeitos deste pré-teste não é possível verificar a influência deste tipo de variáveis. No entanto, será possível fazer uma análise, embora sempre especulativa, de tendências que poderão resultar da influência destas

variáveis. Talvez mais do que uma especulação, se possa estar alertado para a existência de tais variáveis na concepção da investigação. Por isso, estes factores foram verificados neste pré-teste. Os protocolos de cada sujeito encontram-se em anexo (Anexo 1)

9. 7. 1. Análise e discussão das respostas para cada item:

1. As alíneas a) e b) desta pergunta referente à **classificação** de veículos foram conseguidas por todos os sujeitos a partir do 7/8 anos. A única excepção foi o Sujeito 2, de 7 anos e 9 meses.

Os critérios mais escolhidos foram o número de rodas e ser ou não motorizado, critério este que por vezes foi expresso de formas diversas: de mão ou de motor, com ou sem escape; da estrada ou não; a motor ou comandados pelo homem; de puxar ou não; poluidores ou não-poluidores. Outros critérios foram: com/ sem vidros e antigos/ modernos.

Apenas 9 sujeitos (de 8a 7m; 8a 11m; 9a 1m ; 11 a 0 m; 11 a 1 m; 11a 10 m; 13 a 4 m; 13 a 11 m; 15 a 0 m) conseguiram resolver a questão pedida na alínea c). Destes apenas 2 - o de 8 a 7 m e a de 13 a 11m é que modificaram os critérios escolhidos nas alíneas anteriores. Na sua investigação original Piaget referia que os seus sujeitos a partir dos 9 anos haviam conseguido mudar de critério duas vezes.

Ainda relativamente a esta alínea, verifica-se uma tendência para os sujeitos mais novos não a terem conseguido resolver, embora o sujeito 14 não tenha tido sucesso, e os sujeitos 3, 5 e 6 tenham conseguido.

Como foi referido, esta questão surgiria em primeiro lugar porque era simples, tinha desenhos motivantes e era uma tarefa que requeria pouca escrita. Confirma-se a razão desta opção. A estas razões junta-se outra: as dificuldades manifestadas face à alínea c) mostram aos sujeitos que não se irá

tratar de um questionário tão simples quanto poderá parecer, possivelmente despertando-lhes vontade de resolverem com empenho e concentração as questões seguintes.

É, no entanto necessário que na versão revista esta questão seja apresentada numa única página, para maior facilidade de manipulação do caderno.

2. As linhas do nível da água foram conseguidas nos sujeitos 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 e parcialmente conseguidas nos sujeitos 6 e 8. Os sujeitos 2 e 4 não conseguiram.

De novo se verifica uma tendência para os sujeitos mais novos não conseguirem resolver o problema proposto.

Não faz sentido incluir na versão revista a justificação, dada a forma como a maioria dos sujeitos se surpreendeu com tal pergunta, especialmente logo no início do questionário.

3. A questão da **conservação do peso** foi conseguida pelos sujeitos 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15. O sujeito 2 justificou-a correctamente, embora tenha afirmado que o nível se iria manter na mesma. O sujeito 4 deu uma resposta "original" - a tigela ia-se partir, por isso a água descia e o sujeito 6 percebeu que se tratava de "leite" - provavelmente a tigela do pequeno-almoço.

A tendência verificada foi que os sujeitos mais velhos justificavam a subida da água devido ao volume da esfera.

Neste pré-teste este item parece não ter sido discriminativo, dado o sucesso obtido pelos sujeitos, à excepção dos sujeitos 2 e 4. No entanto, há que considerar que os sujeitos 1, 3 e 5, também entre os 7 e os 8 anos, deram respostas "surpreendentes" para a sua idade, quando comparados com os

resultados de muitas das investigações norte-americanas. A crença é que estes últimos sujeitos não serão representativos da sua idade, e que os sujeitos 2 e 4 serão. É uma hipótese a confirmar com o estudo proposto para investigação.

4. Este item de **intersecção de classes** parece, ao contrário do anterior, ser discriminativo. Uma análise alínea a alínea parece ser mais pertinente:

a) Esta alínea foi correctamente respondida por quase todos os sujeitos, à excepção dos sujeitos 2, 4, 8 e 11, não se verificando uma tendência tão acentuada para serem os mais novos a não conseguirem, embora todos os sujeitos acima dos 13 anos tenham, obviamente, conseguido.

A alínea a) na versão do pré-teste apresentava um erro: só havia um par de óculos, da cor correcta. Na versão revista acrescenta-se um segundo par de óculos, de uma cor diferente.

b) Há 8 respostas correctas (sujeitos 3, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15), 3 parcialmente correctas (sujeitos 1, 4, e 7), ou seja, que apenas tiveram em conta o critério "forma", neste caso estrela (pintada respectivamente de azul, amarelo e castanho) e, por fim, 4 sujeitos que não atenderam nenhum dos critérios (o sujeito 2, 6, 8 e 11, que desenharam figuras tão díspares como um globo terrestre ou um marco do correio).

c) As respostas a esta alínea foram idênticas às da alínea b), com excepção do sujeito 3, que atendeu apenas ao critério "forma".

Na realidade, os sujeitos mais novos erraram mais, atendendo a um ou nenhum critério. O "erro" do sujeito 3, na alínea c) confirma este facto, pois parece estar numa transição para uma intersecção de classes efectiva. A excepção foi o sujeito 11, quase com 12 anos, que não teve em conta nenhum dos critérios.

5. Esta questão, inspirada directamente em Piaget, relativa ao domínio da **conservação do peso e do volume**, não surtiu os efeitos que se esperavam. Oito dos sujeitos escolheram a 2ª resposta, 6 a última. Um dos sujeitos achou que estavam todas bem, o que, na realidade, é verdade.

Na tentativa de tornar uma questão que seria, segundo Piaget resolvida com sucesso entre os 10 e os 13 anos, optou-se por incluir três tipos de respostas dadas pelos sujeitos de Piaget. No entanto, descurou-se aquilo que caracterizava, de facto, cada um dos níveis de resposta a essa questão. Na realidade, nem o primeiro nível descrito por Piaget estava correctamente representado: a alínea a) pode não significar que o açúcar deixe de existir, bem como o seu peso. A partir do segundo nível, as crianças (dos 7 aos 10 anos) já acreditam que algo se conserva, mesmo que seja só o sabor e não o peso. No nível seguinte a criança admite a conservação do peso, sem admitir a permanência quer do peso, quer do volume. Este será o nível de transição que não foi representado na questão do pré-teste. As discriminações entre os quatro níveis seguintes concernem exclusivamente as diferenças em termos da aquisição do volume, pois a do peso já está adquirida, e são demasiado subtis para poderem ser adaptadas à situação de papel e lápis, por um lado, e não terão um interesse directo para a finalidade da aplicação do questionário, que serve a razão de ser do presente estudo e não tem a pretensão de fazer uma avaliação operatória geral, em todos os domínios.

Optou-se, assim, na versão revista, por substituir parte das alíneas a) e b), mantendo as outras duas, e proporcionando, espera-se, a possibilidade de respostas mais discriminativas. Na segunda versão pede-se aos sujeitos para tentarem explicar a sua opinião. Dada a proximidade das questões 3 e 5, com parecenças óbvias pois referem-se ao que acontece com a água no caso de se colocar dentro dela uma esfera de ferro ou uma colher de açúcar, alterou-se a ordem, passando esta questão que também se refere à noção de **causalidade** para o sétimo lugar.

6. Só o sujeito 1 não conseguiu resolver com sucesso esta questão. Dada a falta de clareza do enunciado foi explicado oralmente aos sujeitos (geralmente os mais novos) que apresentaram dificuldades na sua compreensão, o que era pedido. Em alguns casos, foi mesmo preciso desenhar quatro quadrados superiores para completarem.

Embora aparentemente seja uma questão conseguida, houve explicações verbais que poderão ter contribuído para o seu sucesso. Pensou-se em substituir esta prova. De facto Piaget & Inhelder (1966) referem que cerca de 70% de crianças de 7 anos conseguem resolver o problema. No entanto, também refere (1963) que entre os 7 e os 11 anos que existe a percentagem de erros diminui consideravelmente. Esta última referência parece constituir uma razão para a inclusão desta prova no questionário. O outro motivo para a manter foi o facto de parecer não existir uma alternativa viável para avaliar a noção de **imagem mental**. A prova rotação dos quadrados seria demasiado complexa para ser adaptada; a prova da rotação das pérolas também se apresenta difícil e pouco explícita numa situação escrita. De qualquer forma, mesmo que o item seja de facto fácil para os futuros sujeitos da investigação, poderá constituir um item que traga "confiança" na resolução do questionário, permitindo aos sujeitos um certo "alívio".

7. Analisando os resultados desta questão verificamos que todos os sujeitos a partir do sujeito 9 respondem correctamente a todas as alíneas, bem como os sujeitos 5 e 7. O sujeito 1, apenas hesitou na alínea d) estando na dúvida entre os 3 ou os 4 andares (e justificando que só tinha dado a tabuada dos 2) e o sujeito 6 "errou" a última alínea. Colocando esta constatação de outra forma, pode-se afirmar que todos os sujeitos dos 2º e 3º Ciclos, bem como os do 4º ano do 1º Ciclo, obtêm sucesso, a não ser o sujeito 8, e que os sujeitos dos 2º e 3º anos do 1º Ciclo de ensino, à excepção do sujeito 1, erraram. Parece tratar-se de uma prova mais relacionada com a aprendizagem escolar do que as outras incluídas no questionário. É, ainda, interessante verificar

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

que nem o sujeito 2 nem o 3 tenham dificuldades manifestas na matemática que é dada na escola.

Assim, na primeira questão colocada, referente à **conservação**, os sujeitos 2, 3 e 4 erraram, afirmando haver ou mais ou menos fardos de palha numa ou noutra figura. Na alínea a) apenas o sujeito 3 errou. Os outros, porque se tratava de comparar um maior número de fardos de palha, 12, adoptaram a estratégia de contar o número de fardos e compará-los com os das figuras das outras alíneas. A margem de erro foi, deste modo, reduzida. Na alínea b) apenas o sujeito 2 errou. Para a alínea c) houve os erros dos sujeitos 2 e 3.

Relativamente às alíneas referentes à noção de **multiplicação**, houve uma percentagem de erros maior: os sujeitos 2, 3, 4 e 8, erraram na alínea d) e o sujeito 1 oscilou entre o resultado correcto e o número imediatamente acima. A alínea e), de facto mais simples, não foi conseguida pelos sujeitos 2, 3 e 8 e a alínea f) foi incorrectamente calculado pelos sujeitos 2, 3, 6 e 8.

Embora com uma forte componente escolar, esta prova parece discriminar a noção de **conservação** e a noção subjacente à **multiplicação**. Na nova versão inclui-se uma outra figura para avaliar a conservação, e alterou-se a ordem das alíneas da multiplicação, passando a mais complexa para o final.

8. Este parece ser o item mais difícil. Incluído por se tratar de uma noção avaliar, como possível mudança após a intervenção, e realizável, segundo Piaget, a partir dos 11/12 anos, nem todos os sujeitos acima desta idade o conseguiram resolver na íntegra.

O que Piaget (1973) propôs foi a avaliação da relação entre **distância** e **velocidade**, mais concretamente de um problema intuição da velocidade relativa entre dois objectos que dão a volta a duas linhas concêntricas. Por um lado, a alínea a) deste problema, implica que as crianças compreendam que

embora os pontos se situem a diferentes distâncias do centro da circunferência, quando o carrocêl girar, ambos se deslocam à mesma velocidade (sincronia) e, por isso, chegam ao fim (neste caso, à linha R ao mesmo tempo). Esta noção foi conseguida por 9 sujeitos (a partir dos 9 anos, tal como Piaget verificou). A questão problemática é a alínea b), em que é necessário compreender-se que, apesar de os sujeitos andarem à mesma velocidade e chegarem ao mesmo tempo, não percorrem o mesmo caminho em termos de distância, pois de facto, o que é importante é que ambos giram simultaneamente e como tal, acabam por não percorrer a mesma distância. Esta noção não foi conseguida por nenhum sujeito. De facto, a imagem pode iludir os sujeitos. É óbvio que a circunferência A é maior, tem mais caminho a percorrer que a B. No entanto, as justificações dadas diferem. Uma ressalva é necessária: na sua versão da prova, Piaget não perguntava quem percorre mais caminho (que constitui a pergunta da alínea b)), perguntando apenas quem anda mais rapidamente.

Na prova de "Intuição da velocidade" (código 46co6/3 dos Inventários Piagetianos) Piaget refere quatro níveis de resposta, onde no primeiro nível (dos 6 aos 9 anos) nada é colocado em causa, no segundo (dos 8 aos 9 anos) existe uma oscilação entre as três respostas possíveis, no terceiro (dos oito aos 9 anos) tentam multiplicar a distância pela tempo, ou seja, tentam integrar dois critérios na resolução do problema e, finalmente, no quarto nível (aos 11/12 anos) resolvem o problema com o auxílio de operações lógico-dedutivas, decompondo os movimentos da barra (linha R) e os bonecos (Ana e Becas) nela colocados.

A análise das respostas dadas pelos sujeitos terá de ser qualitativa, procurando verificar o tipo de justificação dada de acordo com os níveis descritos por Piaget.

Talvez a apresentação dos resultados seja mais clara se se dispuser a resposta e a justificação de cada sujeito separadamente. Assim, os sujeitos responderam:

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

1. a) 1. porque vai mais à frente; b) 1. porque tem mais traço à volta. (critério único utilizado - distância)

2. a) 3. A Ana vai mais à frente e o Becas é rapaz, anda mais rápido; b) 2. Para ganhar a corrida. (critério utilizado: experiência pessoal: os rapazes correm mais depressa)

3. a) 2. Porque está mais ao meio e dá a volta mais pequena; b) 1. Porque está mais distante do B (critério único utilizado - distância)

4. a) 1. Porque está primeiro; b) 3. Porque o caminho do Becas é mais pequeno (critério único utilizado - distância)

Estes quatro sujeitos utilizaram um único critério, a distância, ou, num dos casos, uma intuição pessoal, relacionada com a velocidade.

5. a) 3. Porque giram os dois ao mesmo tempo; b) 1. Porque tem um círculo maior (critérios utilizados: distância e sincronia)

6. a) 3. (sem certezas). A dúvida é a de que B tem menos caminho; b) 1. Porque tem um caminho mais longo (critérios utilizados: distância e velocidade)

7. a) 3. Porque estão os dois ao mesmo lado; b) Porque está do lado de fora (critérios utilizados: distância e posição relativa)

Estes três sujeitos já revelaram utilizar dois critérios em simultâneo para resolverem o problema colocado)

8. a) 2. Porque tem menos caminho; b) 1. Tem um círculo mais largo (critério único utilizado - distância) - de novo, a utilização de um único critério.

Capítulo 8. O instrumento de avaliação.

9. a) 3. Porque giram ao mesmo tempo; b) 1. porque tem um percurso mais pequeno (critérios utilizados: distância e sincronia)

10. a) 3. Se partem ao mesmo tempo, chegam ao mesmo tempo; b) 1. Porque está do lado de fora (critérios utilizados: distância e sincronia)

11. a) 2. Porque está mais no centro; b) 1. Porque está mais distante (critério único utilizado - distância) - de novo, a utilização de um único critério.

12. a) 3. Porque têm os dois a mesma base; b) 3. Têm a mesma placa (revela a utilização e integração só na primeira alínea de critérios simultâneos: distância, velocidade e sincronia)

13. a) 3. O chão é que os move; b) 1. Está mais longe da circunferência (critérios utilizados: distância e sincronia)

14. a) 3. Andam simultaneamente; b) 1. Dúvida, mas tem a placa maior (critérios utilizados: distância e sincronia, embora a dúvida possa revelar um integração de um terceiro critério, a velocidade relativa)

15. a) 3. Estão numa só placa giratória; b) 1. Tem uma placa maior, embora ache confuso (critérios utilizados: distância e sincronia, embora a dúvida possa revelar um integração de um terceiro critério, a velocidade relativa)

Nestas últimas respostas, os sujeitos (a partir do 9, com excepção do 11) revelam que as justificações (embora uma delas incorrecto, sujeito 12) são baseadas em dois, ou mesmo, mais critérios.

Esta análise qualitativa revela diferenças entre os sujeitos e uma tendência para os sujeitos mais velhos darem uma justificação a partir da integração de dois ou mais critérios.

A hipótese de se retirar este item do questionário é, à partida, excluída por duas fortes razões:

1. É uma prova que fornece informação sobre os domínios da **disposição espacial**, **distância/comprimento**, bem como da velocidade/frequência, sendo as duas primeiras noções importantes para uma das tarefas interactivas.

2. É uma das poucas provas em que os sujeitos precisam de justificar de uma forma completa a sua resposta, e como tal, fornece um bom material de análise. Esta análise terá de ser feita, não só de acordo com os níveis revelados por cada alínea em si, mas da concordância ou não entre as justificações de cada uma das duas alíneas.

Uma terceira razão a favor da manutenção desta questão e da seguinte foi o interesse manifestado pelos sujeitos do pré-teste na sua resolução, à excepção do sujeito 7, que a apelidou de "infantil".

9. Esta questão corresponde a uma adaptação da técnica 2, da prova Piagetiana sobre a **intuição da distância**, largamente referida no item 8.

Procedeu-se, tal como na discussão anterior, a uma análise semelhante do desempenho de cada sujeito:

1. a) 2. porque é maior; b) 1. porque o carroucel é redondo (critérios utilizados: distância e forma do carroucel)

2. a) 1. para ganhar e porque é mais pequeno; b) 1. Porque tem ganho sempre (critérios utilizados: distância e intuição pessoal)

3. a) 2. Porque tem um risco maior; b) 2. Não justifica. (critério único utilizado - distância)

4. a) 2. Porque tem um caminho maior; b) 2. Porque o caminho é mais pequeno do que o da Ana (critério único utilizado - distância)

Estes dois últimos sujeitos continuaram a utilizar um único critério, a distância. O sujeito 2, para além da intuição pessoal, relacionada com a velocidade, que havia utilizado em 8, introduziu um novo critério: a distância. O sujeito 1 introduziu igualmente um novo critério, o facto de o carroucel ser redondo, embora tivesse escolhido uma das alternativas incorrectas.

5. a) 3. Porque tem mais caminho; b) 3. Porque têm motores iguais (critérios utilizados: distância e sincronia, produzida pelo facto de os motores serem os mesmos)

6. a) 2. Tem mais para andar (como nas corridas, referindo a posição de partida como compensação); b) 1. Por estar mais perto do centro (critérios utilizados: distância e velocidade)

Estes dois sujeitos revelaram continuar a utilizar dois critérios em simultâneo para resolverem o problema colocado)

7. a) 2. Porque está do lado de fora; b) 1. Não justifica (critério utilizado: posição relativa)

Este sujeito não voltou a utilizar um segundo critério, como fizera na questão 8.

8. a) 2. Porque anda num sítio mais largo; b) 3. Porque o carroucel anda à mesma velocidade (critérios utilizados: distância e sincronia)

9. a) 2. Porque B tem um percurso mais pequeno; b) 3. porque rodam todos ao mesmo tempo (critérios utilizados: distância e sincronia)

Capítulo 8. O instrumento de avaliação.

Os sujeitos 8 e 9 utilizaram dois critérios de justificação. O sujeito 8 utilizou mais um critério do que na questão anterior.

10. a) 2. Porque está do lado de fora; b) 3. Porque tem mais caminho (critério utilizado: distância)

11. a) 2. Porque está mais distante; b) 3. Porque está mais perto do centro (critério único utilizado - distância) - de novo, a utilização de um único critério.

Estes sujeitos utilizaram apenas um critério. O sujeito 10 havia utilizado um segundo critério na questão 8.

12. a) 2 ou 3. Hesita e não justifica; b) 3. Têm a mesma placa (revela a utilização e integração de critérios simultâneos: distância, velocidade e sincronia, embora tenha oscilado na primeira alínea)

A resposta desta rapariga, que havia sido a única a conseguir responder à questão 8, revela uma oscilação entre a resposta correcta e errada.

13. a) 2. Porque está mais longe da circunferência; b) 2. Está mais longe. (critério utilizado: distância)

14. a) 2. Porque o percurso é maior; b) 3. O motor é o responsável pela velocidade (critérios utilizados: distância e a velocidade relativa)

15. a) 2. Tem um círculo maior; b) 2. Só assim é que A consegue estar sempre ao lado de B (critérios utilizados: distância e sincronia)

Os resultados não parecem ser substancialmente diferentes dos da questão 8. Poderão mesmo ser a confirmação das respostas dadas, corroborando-as, embora não em todos os casos. Manter este conjunto de questões parece ser essencial, pois diminui-se a possibilidade de um sujeito ter

respondido “ao acaso” e corrobora o tipo de justificação dada, nomeadamente, o número de critérios escolhidos e a interrelação entre eles.

Uma análise suplementar é, ainda, necessária. Para além da concordância entre as respostas 8. a) e 8. b) e 9. a) e 9. b), parece essencial verificar se as respostas 8. a) e 9. b) são equivalentes e 8. b) e 9. a) revelam, igualmente, o mesmo tipo e nível de justificação.

10 e 12. Estas são, provavelmente, as questões onde mais se nota uma evolução clara em termos de idade e uma maior concordância de resposta entre um e outro item.

Assim, nestes itens relativos à **seriação**, os sujeitos 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14 e 15 responderam a todas as questões correctamente.

Os sujeitos 2, 4, 7 e 10 responderam correctamente à questão 10, mas de forma incorrecta à questão 12, o que denota, de facto, a maior dificuldade inerente a esta última questão. O sujeito 1 errou apenas na alínea a) da questão 10, ao passo que o sujeito 3 respondeu incorrectamente a todas as questões.

A ordem relativa destes itens também foi alterada, por uma questão de proximidade, passando o item 12, para o décimo terceiro lugar.

11. O item relativo à **descentração perceptiva** revela também uma clara tendência evolutiva. A partir do sujeito 8, todos respondem correctamente, bem como o sujeito 5. O sujeito 7, responde à primeira parte correctamente, mas, faz, na segunda parte, o desenho inverso. Os sujeitos 3 e 7 conseguem identificar a figura da cadeira 1 correctamente; e reconhecem as outras todos de uma forma invertida; no entanto erram na reprodução da perspectiva do aluno que se irá sentar na cadeira 4. Dos sujeitos mais novos, apenas o sujeito 1 consegue reproduzir a figura, embora no sentido inverso. Os sujeitos 2 e 4 não conseguem responder a nenhuma das partes correctamente.

Dada a dificuldade expressada por muitos dos sujeitos, especialmente dos mais novos, em compreenderem porque na representação da mesa as montanhas eram em círculo e nas figuras de perfil, em triângulo, optou-se por alterar a representação gráfica das montanhas. Retiraram-se e adaptaram-se as figuras descritas por Cole & Cole (1993), numa tentativa de clarificar esta dificuldade.

Procedeu-se ainda a outra alteração: dado ter havido dois sujeitos que trocaram duas figuras, e porque quem acertou, também acertou na reprodução gráfica da segunda parte, a versão revista tem apenas duas figuras para identificar, de entre quatro alternativas possíveis (e não três figuras para três alternativas), dificultando a escolha.

Este item passa para décimo segundo lugar, pois foi introduzido um outro item, referente à **inclusão de classes** para o décimo primeiro lugar.

Nova questão: Uma das tarefas interactivas propostas na intervenção construída no âmbito deste estudo tem como objectivo facilitar o desenvolvimento da classificação. Ao avaliar a adequação da primeira versão do instrumento de avaliação da presente investigação e ao verificar os dados específicos relativos à noção de classificação que essa primeira versão poderia trazer, conclui-se que, dado a alínea c) do item 1 não ter sido conseguida por muitos dos sujeitos, bem como as alíneas b) e c) do item 4 também se ter revelado difícil para muitos dos mesmos sujeitos, seria de toda a utilidade incluir mais informação sobre a aquisição da referida noção de classificação. Assim, uma das áreas que faltava avaliar era a da **inclusão de classes**. A inspiração deste item foi o exemplo dado por Cole & Cole (1993), que foi reformulado da seguinte forma:

Capítulo 8. O instrumento de avaliação

A Joana hesitou um pouco antes de resolver este problema:

"Numa quinta estavam dez animais. Eram oito cães e dois gatos. Cinco eram perdigueiros e três eram rafeiros.

Quantos animais havia na quinta?"

a) Qual é a resposta?

b) Porque terá a Joana hesitado?

Pretende-se estudar a evolução de resolução do problema nesta faixa etária, bem como a capacidade de compreenderem a possibilidade de dúvida sugerida na questão (que estará relacionada com os comportamentos de equilíbrio tipo alfa, beta e gama, descritos por Piaget).

13. Esta questão relativa ao **raciocínio analógico** avalia o modo como o indivíduo compreende a relação existente entre os dois primeiros termos e a generaliza para os segundos. Também utilizado para avaliar capacidades de processamento cognitivo (e.g. Caropreso & White, 1994), este tipo de analogias, reflecte o desempenho intelectual em tarefas que constituem novidade para os sujeitos que as realizam, ou seja, vão para além da experiência habitual (Sternberg & Davidson, 1986). A avaliação do raciocínio analógico também tem estado intimamente relacionada com a avaliação das capacidades intelectuais (Caropreso & White, 1994), parecendo ser uma medida adequada à avaliação de competências de raciocínio superior, e, indo um pouco mais longe, da sobredotação.

Embora este tipo de medidas (de capacidades intelectuais gerais) não esteja no âmbito da presente avaliação, poderá constituir um interessante dado de análise posterior, caso seja pertinente no decurso da investigação.

Relativamente a esta questão, que se recorda, se situar na avaliação do raciocínio formal, constata-se que, em termos globais as crianças mais jovens

tiveram uma maior percentagem de erros do que as mais velhas. Se se considerar os sujeitos até aos 11 anos, ou seja do 1 ao 8, e os sujeitos a partir dos 11 anos, do 9 ao 15, verificamos que os primeiros erraram em mais de metade das alíneas, enquanto que os mais velhos erraram apenas cerca de um quinto das questões. Verifica-se também uma tendência para uma dificuldade maior nas últimas duas alíneas (5 e 6), bem como na terceira, pois exigem discriminações precisas entre as alternativas propostas. Nenhum sujeito acertou em todas as analogias, tendo apenas quatro sujeitos (5, 12, 13 e 14) errado apenas uma, e três (8, 9 e 15) escolheram a alínea errada duas vezes).

Este item parece não ter levantado problemas na sua execução, excepto para o sujeito 10, que adoptou uma estratégia pouco eficaz, substituindo o "está para" pela relação precisa entre os dois primeiros termos da analogia específica, tendo escolhido a alternativa correcta apenas duas vezes. Se retirarmos este resultado do conjunto dos "sujeitos mais velhos", verificamos que todos erraram ou uma ou duas vezes. Se, do mesmo modo, retirarmos os sujeitos 5 e 8 do conjunto dos "sujeitos mais novos", verificamos que todos escolheram a alternativa menos correcta ou três ou quatro ou cinco vezes.

14. Este item de **combinatória** permite avaliar a possibilidade de se construir quaisquer relações entre nove elementos, através da utilização de um método exaustivo. Podem-se verificar dois aspectos nas respostas dos sujeitos: se combinaram ou não de acordo com todas as possibilidades e se utilizaram um método exaustivo nessa combinação.

Constata-se que, apenas cinco dos sujeitos conseguem resolver esta questão: o sujeito 5 (que, note-se, obteve sucesso em quase todas as questões), o 9 (que também revelou ter mais sucesso na resolução das questões do que os sujeitos da sua idade), a 12, a 13 e a 14 (entre os 13 e os 14 anos), ou seja, de facto trata-se de uma noção complexa. De salientar a dúvida do sujeito 10, que afirma serem três os modos de combinação, mas que

se podem trocar entre eles, revelando uma intuição das combinações possíveis.

Quanto ao método utilizado pelos sujeitos nota-se uma diferença crescente no uso da sistematicidade. Enquanto que os sujeitos 1 e 2 contam o número de peças (9) e os sujeitos 3, 4, 6, 7, e 8 optam por uma maneira que "fique bem" (3 maneiras possíveis); o sujeito 6 começa por esgotar de uma forma pouco sistemática as possibilidades de combinação das calças e casacos com o pólo, "descobre" que o poder fazer de uma forma mais sistemática, que passa a utilizar. O sujeito 9, em vez de multiplicar $3 \times 3 \times 3$, como fazem as raparigas mais velhas, soma 9 (que são todas as maneiras de combinação de roupas com o pólo) com 9 (possibilidades de combinação com a camisa) mais 9. De salientar ainda, que o último sujeito totaliza 18 maneiras diferentes, esquecendo-se de 9.

Esta questão parece ser discriminativa e atraente para os sujeitos, embora muitos se tenham espantado com o espaço disponível para a sua resolução, pelo que este foi alterado.

15. Este conjunto de tarefas sobre a **intersecção de classes**, colocadas de uma forma **verbal**, parece ter sido conseguida pela maioria dos sujeitos, à excepção dos quatro primeiros sujeitos. Os sujeitos 7 e 10 não resolvem a última questão e os sujeitos 6 e 11, falham na penúltima e segunda questão, respectivamente. Este resultado, mesmo por parte dos sujeitos mais novos, já que o sujeito 1 tem 3 respostas certas, o 2 e o 4 acertam em 2 e o sujeito 3 escolhe 4 vezes a resposta correcta, parece estar em contradição com o desempenho destes mesmos sujeitos no item 4, que se referia, do mesmo modo, à **intersecção de classes**, mas em vez de verbais, através de imagens. Caso esta tendência se verifique na avaliação proposta, será um factor interessante de análise. Por enquanto, parece ser um indicio de mudança de lugar neste conjunto de itens, dada a sua facilidade de resolução. Dada a maior dificuldade na questão de raciocínio analógico, troca-se a ordem destes dois itens.

16., 19., e 23. A análise a estes itens verbais exigiria uma análise de conteúdo e o recurso à juízes. Tendo todos sido retirados de exemplos do pensamento formal descritos por autores da Psicologia Educacional e, não, inspirados directamente na obra Piagetiana, por um lado, e tendo sido, por outro, respondidos pelos sujeitos de uma forma pouco discriminativa, no sentido em que não parecem existir diferenças notórias em termos da elaboração das respostas dadas, optou-se por retirar estes três itens verbais da versão final do instrumento de avaliação.

Analisando muito sucintamente cada um destes itens, pode-se constatar, que para o item 16 poucos foram os sujeitos que compreenderam o significado metafórico dos provérbios (só os três últimos, todos com mais de 14 anos - acima do limite previsto para a investigação em curso), tendo os outros respondido de uma forma literal. No item 19, em que, recorde-se, um dos sujeitos iniciais havia realmente descrito diferenças em termos de organização da sociedade, ninguém propôs este tipo de diferença na vida quotidiana, pelo que não se revelou um item sensível. O item 23 não foi compreendido por seis dos sujeitos, que não sabiam o que eram "fábulas" (mesmo um rapaz de quase 12 anos) e a resposta mais frequente era justificada através do conceito: "porque os animais falam". Apenas os sujeitos 13 e 14 elaboraram um pouco mais a sua justificação.

17. Neste item era necessário que os sujeitos tivessem em conta a **conjugação de duas variáveis simultaneamente** - o peso e a distância a que esse peso ficava do centro da balança. Apenas 2 sujeitos (13 e 14) justificaram correctamente a escolha da alínea a). Outros dois sujeitos que escolheram a alínea correcta, parecem tê-la feito intuitivamente. O sujeito 6 afirma não saber porquê e o sujeito 1 afirma que o mais pesado é "aqui" apontando para o centro (coincidindo curiosamente com o exemplo dado por Bruner (1960) para demonstrar que as crianças, mesmo no estágio "enactivo" conhecem o princípio da tábua em equilíbrio, dado recorrerem a ele quando vão ao parque infantil andar de balancé).

Três sujeitos não atendendo ao enunciado, ou negando-o, escolhem a alínea b), enquanto que outros seis optam pela alínea c), chegando um deles (sujeito 5) a justificar que o mais leve é ao centro. Os outros dois (sujeito 9 e 10) optam pela alínea d), tendo o primeiro justificado esta opção por uma "fórmula" matemática. Dois outros sujeitos - 8 e 11 - também utilizaram uma "fórmula" para justificar a sua opção, somando o peso pela distância. O sujeito 8 multiplica 4×4 e conclui que é a relação 8 por 2 a mais correcta, e o sujeito 11 apresenta: $2 + 2 = 4$ do peso do outro, optando assim pela alínea c).

Esta questão parece não ter sido suficientemente clara para os sujeitos. O facto de não se ter incluído no enunciado (retirado da obra de Sprinthall & Sprinthall, 1990, sem ter sido devidamente revisto, dada a sua credibilidade aparente) o princípio subjacente à compensação peso - distância, parece ter sido responsável por algumas respostas incorrectas. Na nova versão, adaptada de Cole & Cole (1993, pp. 613) sugere-se o princípio a aplicar.

18. Neste item pretende-se avaliar de aplicação de um **raciocínio hipotético-dedutivo**. Apenas quatro dos sujeitos o conseguem resolver e justificar na totalidade - os sujeitos 5, 9, 13 e 14. O sujeito 12 erra na alínea 2. É o último item que os sujeitos mais novos conseguem resolver. Numa breve análise das respostas, que alguns sujeitos acabam por não justificar, constata-se a dificuldade na integração das pistas que são dadas.

20. Os sujeitos 1, 2, 3 e 7 não resolveram este item de **noções de probabilidade**, achando-o muito complicado. Poucos foram os sujeitos que resolveram esta questão. Os sujeitos 5, 9, 11 e 14 conseguiram com sucesso resolver a questão, dizendo que se premia cada botão três vezes, até dar 200\$00. O sujeito 4 aplica uma primeira estratégia: carregar no primeiro botão e verificar se dá a moeda de 200\$00 e os sujeitos 6 e 13 adoptam uma estratégia semelhante, mas mais completa, pois caso não desse, premiam os outros botões dez vezes. O sujeito 10 carregaria dez vezes em cada um e o

sujeito 12 também carregaria “muitas” vezes em cada botão, contrariamente ao sujeito 8 que carregaria apenas uma vez em cada um. Por fim, o sujeito 15 aplicaria a “lei das probabilidades” sem a especificar.

Consta-se, pois, que este item não é, como seria de esperar, facilmente resolvido pelos sujeitos do pré-teste.

21. Item relativo à **combinação de químicos** ilustra a capacidade de combinação de variáveis e a ideia de um “todo estruturado” (Cole & Cole, 1993), ambas como características do pensamento formal.

Foi conseguido na íntegra por apenas três sujeitos - o 5, o 9 e o 13, embora o sujeito 8 apenas não tenha sistematizado as alternativas com o boião D. O sujeito 12 utiliza também uma estratégia sistemática, embora repita várias possibilidades, não atendendo à ordem indiferente de combinação dos químicos, sugerindo, assim, vinte maneiras possíveis e não as dez suficientes. O sujeito 15 aplicaria, como na anterior, a lei das probabilidades, que reconhece mas não descreve. O sujeito 14 parece não ter compreendido o enunciado com atenção, pois juntaria os químicos dos três primeiros frascos. Os sujeitos 2 e 3 não resolvem o problema e os restantes sujeitos adoptam uma estratégia muito semelhante: referem apenas algumas possibilidades (3 ou 4), não as sistematizando metodicamente, tendo o sujeito quatro repetido quase todas, alterando a ordem. O sujeito 1 adoptou uma estratégia que se poderá aproximar mais da estratégia utilizada pelos sujeitos mais velhos: embora não de uma forma sistemática, refere sete alternativas, sem as repetir, que ia sugerindo ao olhar cuidadosamente para os boiões (demorando cerca de três minutos a referi-las).

Este item também se revela de interesse em manter, devido à sua discriminabilidade.

Dada a importância desta prova, como de facto representativa do acesso ao pensamento formal, bem como das fases de aquisição, sugere-se a

introdução de uma prova semelhante, proposta por Tchirgi (1980, referida por Cole & Cole, 1993), que também propõe a **combinação de variáveis**, mas desta vez, envolvendo uma situação quotidiana. Face a um problema é pedido aos sujeitos para escolherem uma de três estratégias hipotéticas para o resolverem:

Bolo: *O Pedro resolveu fazer um bolo. Só que faltavam alguns dos ingredientes. Por isso, o Pedro:*

- *usou margarina em vez de manteiga;*
- *usou mel em vez de açúcar;*
- *usou farinha integral em vez de farinha branca.*

O bolo estava delicioso porque ficou húmido. O Pedro achou logo que tinha sido por causa do mel. Achou que o tipo de gordura - margarina ou manteiga - e o tipo de farinha - integral ou branca - não fazia diferença.

O que achas que o Pedro deve fazer para provar a sua ideia?

- a) Fazer outro bolo, usando, na mesma, margarina e farinha integral, mas usar açúcar em vez de mel.*
- b) Fazer outro bolo, mas desta vez utilizar açúcar, manteiga e farinha branca.*
- c) Fazer outro bolo, mantendo o mel, mas utilizando manteiga e farinha branca.*

22. Item descrito por Piaget & Inhelder (1966) como uma **conjugação de factores reais e aparentes**, parece ter sido difícil para a maior parte destes sujeitos. Os quatro sujeitos mais novos não tentam resolvê-lo, não compreendendo o enunciado. Mesmo o sujeito 5 (que se revelou, de facto, diferente dos sujeitos da sua idade) afirma, pela primeira vez, que não é capaz, mas acaba por o resolver correctamente. Os sujeitos 8, 9 e 14 resolvem também correctamente, conjugando o peso, o comprimento e a velocidade, bem como os resultados da experiência feita. O sujeito 6 conclui correctamente que o comprimento é determinante, embora não justifique. Os sujeitos 12, 13 e 15 erram, pois não fazem uma análise exaustiva dos resultados descritos em

termos de verdadeiro e falso. O sujeito 11 considera apenas uma das variáveis - o peso.

Estes resultados justificam que esta seja a última questão.

CONCLUSÃO

Como referido, o objectivo da aplicação deste pré-teste foi o de verificar, apenas, a adequação dos itens, em termos da adequação da linguagem utilizada, da clareza das questões, do interesse manifestado pelos sujeitos, a duração total da sua resolução e da facilidade ou dificuldade das questões colocadas.

Relativamente a estes objectivos verificou-se que:

1. Os sujeitos revelaram algumas dificuldades relativamente à linguagem da versão inicial. Embora seja difícil distinguir o que é fruto de uma falta de adequação da linguagem proposta à faixa etária dos sujeitos ou de uma falta de compreensão do conteúdo do enunciado, à partida, algumas frases mais compridas e gramaticalmente complexas pareceram ser responsáveis por tal dificuldade.

2. A clareza das questões é um outro aspecto que se apresentou problemática. À partida, praticamente todas os itens foram claros, no sentido em que os sujeitos compreenderam o objectivo da questão. Apesar dessa compreensão revelada, muitos dos sujeitos não sabiam o que ou como responder, facto este que foi interpretado como sinal de não terem ainda desenvolvido o nível operativo necessário. Uma outra faceta deste aspecto foi a lograda tentativa de incluir exemplos para clarificar o objectivo de alguns itens. Estes exemplos, em vez de tornarem mais claros os enunciados, só complicaram a compreensão dos sujeitos. Por exemplo, teve de ser dito a

alguns sujeitos que não ligassem ao exemplo da questão 1. c). Foi proposto a outros sujeitos, como substituição do referido exemplo, que pensassem em triângulos e círculos pequenos ou grandes, ao que um retorquiu: "Mas assim não percebo, não há carros redondos!". Um último reparo, foi o número de linhas ou os espaços que foram deixados para a resposta. Por exemplo, uma rapariga de 14 anos, no item 14. referiu: "Isto deve ser mais complicado do que parece, porque tem muito espaço em branco para responder!"

3. De uma forma geral, os sujeitos acharam o questionário interessante, "com muitas perguntas novas" e "muito diferentes das da escola". Gostaram de ver as figuras e tentaram ler com particular motivação cada nova página. A excepção foi um rapaz de 10 anos que o achou muitíssimo infantil e simples, "uma seca!". Curiosamente este sujeito teve muito poucas respostas correctas).

4. Em média, os sujeitos demoraram cerca de 45 minutos a realizá-lo. Não houve diferenças entre o tempo que os sujeitos mais novos e mais velhos demoraram a resolver as questões.

5. A ordem das questões parece não ter sido a ideal nalguns casos, pelo que foi modificada em dois itens.

6. Ao longo da discussão das respostas sujeito a sujeito foi sendo proposta uma especificação e análise do que era correcto para cada item. Foi também possível proceder a uma maior concretização da cotação das respostas.

Algumas considerações adicionais revelam-se, ainda, pertinentes. Os sujeitos revelaram algumas dificuldades relativamente à linguagem da versão inicial, pelo que foi necessário revê-la e simplificá-la. Os itens verbais propostos não foram minimamente discriminativos, tendo, por isso, sido quase todos retirados. Surpreendentemente, só 6 sujeitos - 2 de 11 anos, 2 de 13, 1

de 14 e 1 de 15, conseguiram resolver as tarefas operatórias concretas, tendo 3 de 10 e 12 anos apresentado dificuldades na sua compreensão e resolução (mais de metade dos itens não foram conseguidos). Como seria de esperar, nenhum dos sujeitos conseguiu resolver todos os itens formais, embora mesmo os de 10 anos tenham resolvido alguns (mesmo não tendo realizado com sucesso os itens concretos).

O questionário foi motivante para todos os sujeitos, excepto um de 10 anos que o achou muitíssimo infantil e simples (embora tenha tido muito poucas respostas correctas) e os sujeitos demoraram cerca de 45 minutos a realizá-lo;

Surgem ainda algumas especulações que poderão ser interessantes para a investigação propriamente dita: intuitivamente, a relação entre sucesso escolar (avaliado pela opinião das mães e pelas notas) e o sucesso na resolução dos itens aparenta ser fraca. Por exemplo, um aluno "fraco" de 8 anos, proveniente de um meio sócio-económico-cultural "baixo", obteve mais êxito na avaliação operatória do que um de 10 anos, "excelente" aluno do 5º ano (de nível 5 às disciplinas curriculares), filho de pais cultural e socialmente diferenciados.

9. 8. A VERSÃO FINAL DO QUESTIONÁRIO

Procedeu-se, então, às devidas alterações no instrumento de avaliação a partir do desempenho dos sujeitos do pré-teste. O questionário 1 é apresentado nas páginas seguintes.

Capítulo 8: O instrumento de avaliação

IDADE: ANOS DATA DE NASCIMENTO: / /
ESCOLA: _____
ANO DE ESCOLARIDADE: SEXO: M ☐ F ☐ TURMA: Nº:
PROFISSÃO DO PAI: _____
" DA MÃE: _____
IRMÃOS: _____ IDADE: _____

No teu dia a dia, costumas:

ler ☐ fazer desporto ☐

jogar no computador ☐

fazer puzzles ☐

jogar às cartas ☐

jogar SEGA ☐

ver TV ou Videos ☐

jogar monopólio ☐

fazer palavras cruzadas ☐

brincar com legos ☐

QUESTIONÁRIO

Este pequeno caderno tem uma série de perguntas a que terás de responder. Algumas dessas perguntas são fáceis, outras são mais complicadas. A maior parte delas tem a ver com problemas que costumas resolver no teu dia a dia, em casa, na escola, na rua. Não se trata de um teste como estás habituado a fazer na escola e, por isso, não existem respostas certas ou erradas. Há respostas que te parecem ser mais correctas do que outras. O objectivo deste questionário é compreender como pensam as pessoas da tua idade sobre este tipo de problemas. Por isso, não tenhas medo de dar uma resposta, mesmo que sintas que não é a melhor.

O questionário parece ser comprido. Na realidade não o é. A explicação de cada uma das questões é bastante detalhada para que possas entender aquilo que é pedido. Não te aflijas com o número de páginas, porque tens todo o tempo que quiseses para dar as tuas respostas.

MUITO OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO!

BOM TRABALHO!

Capítulo 8: O instrumento de avaliação

1) Nestas figuras podes ver uma série de veículos desenhados. Observa-os:



Autocarro



Bicicleta



Carro



Combó



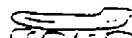
Carrinho
de
mão



Jipe



Mota



Skate

a) Coloca nos quadrados aqueles que tu achas que combinam bem, ou seja, que pertencem ao mesmo conjunto. Dá um título a cada um dos dois conjuntos, nos espaços indicados.

b) Agora vais formar outros dois conjuntos diferentes e dar-lhes um título.

c) Nos espaços indicados vais dar quatro títulos. Os espaços da horizontal representam dois conjuntos diferentes, que se podem, por sua vez, dividir nos dois conjuntos divididos pelas linhas na vertical. Trata-se, por isso de 4 conjuntos que se podem agrupar 2 a 2.

↓	→		

~~~~~

## Capítulo 8: O instrumento de avaliação

2) Na figura 2A encontra-se uma garrafa com água. Imagina que se inclina a garrafa, como na Figura 2B e depois se deita, como na Figura 2C. Desenha os níveis da água na Figura 2B e na Figura 2C.



Figura 2A

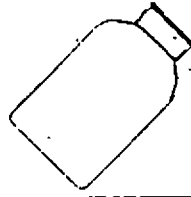


Figura 2B

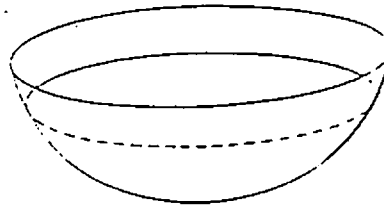


Figura 2C

3) A figura que se segue representa uma tigela com água. Ao lado está uma esfera de ferro. Supõe que alguém coloca a esfera de ferro dentro desta tigela.

O nível da água irá:

- a. manter-se na mesma ☐
- b. subir ☐
- c. descer ☐
- d. nenhuma das respostas anteriores está correcta ☐



Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

---



---

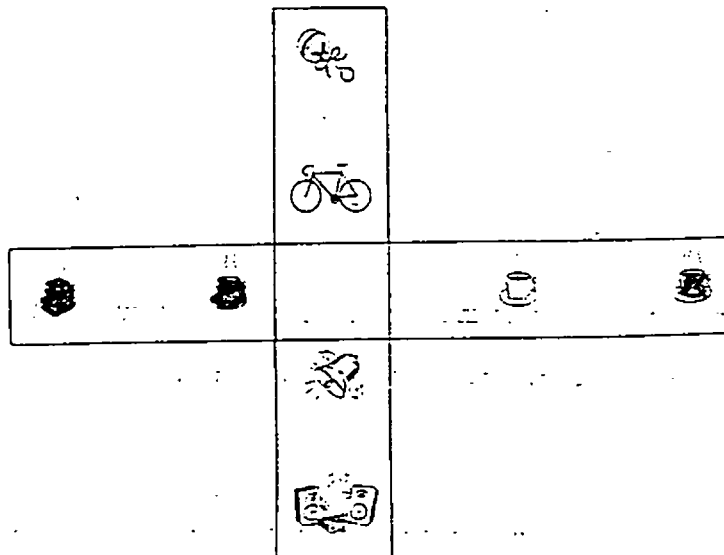


---

4) Nesta questão vais precisar de utilizar lápis de cor ou canetas de filtro.

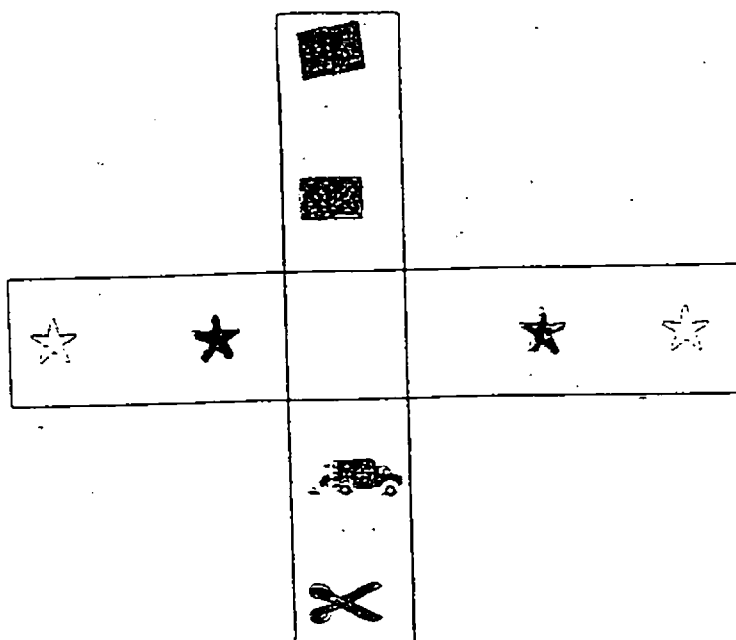
Na primeira figura podes ver dois conjuntos de objectos: uns estão desenhados na horizontal, outros na vertical. No meio de ambos os conjuntos falta um objecto, que pertence ao mesmo tempo aos dois conjuntos: o das chavenas e o dos objectos \_\_\_\_\_.

a) Escolhe, de entre os objectos desenhados, aquele que fica bem num e noutra conjunto. Faz um círculo à volta desse objecto.

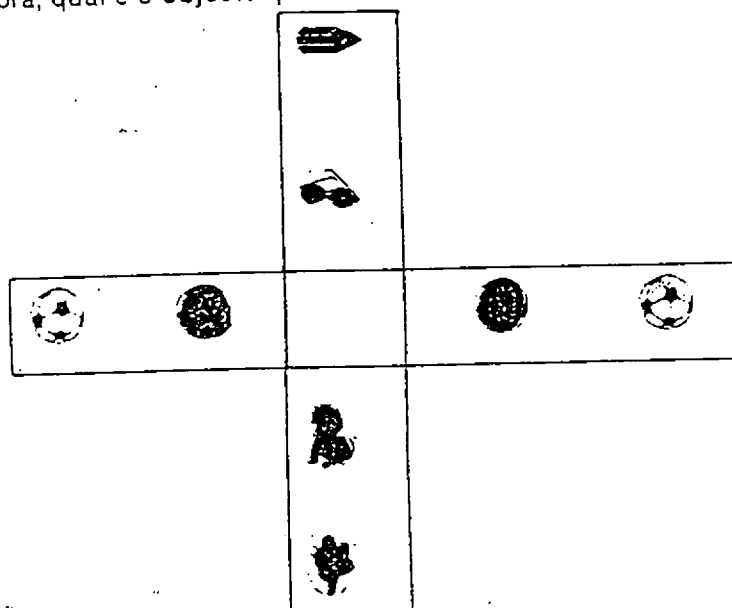


## Capítulo 8: O instrumento de avaliação

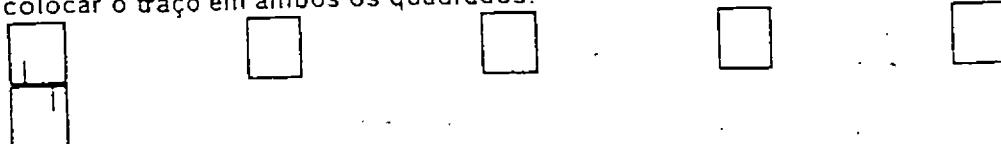
b) Agora é a tua vez de desenhar e de pintar o objecto que achas que fica bem num e noutro conjunto. (Não precisas de o desenhar com muita perfeição.)



c) E agora, qual é o objecto que falta? Desenha-o e pinta-o.



5) Na figura que se segue podes ver dois quadrados juntos. Cada um tem um traço num sitio diferente. O quadrado de cima está colado ao tampo de uma mesa. O quadrado de baixo não está fixo. Imagina o que acontece se alguém deslocar um pouco o quadrado inferior para a direita. Vai desenhando o movimento do quadrado inferior à medida que ele vai sendo deslocado para a direita. Não te esqueças de colocar o traço em ambos os quadrados.



## Capítulo 8: O instrumento de avaliação

6) a) Entre outras coisas as vacas costumam comer fardos de palha. Achas que esta vaca come o mesmo na figura 6 A e 6 B?



Figura 6A

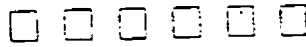
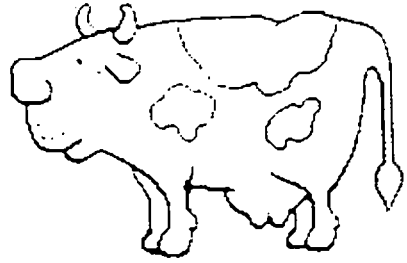


Figura 6B



1. Come mais palha na Figura 6A ☐
2. Come mais palha na Figura 6B ☐
3. Come o mesmo em ambas as figuras ☐

b) E agora, a vaca vai comer esta quantidade de fardos de palha:

Figura 6C



Será que a vaca come a mesma quantidade de palha em cada uma das figuras que se seguem? (Compara com a Figura 6C)

(Se achares que a vaca come o mesmo faz um sinal de igual "=" à frente da figura. Se achares que a vaca come mais, faz um sinal de mais "+"; se menos, um sinal de menos "-").

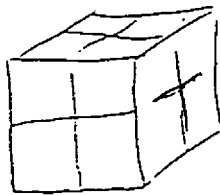
1. R: \_\_\_\_\_

2. R: \_\_\_\_\_

3. R: \_\_\_\_\_

4. R: \_\_\_\_\_

c) Em vez de ficarem deitados no chão, os fardos de palha da Figura 6C também podem ser empilhados, como se fosse um cubo ou um paralelepípedo. Observa a figura em que se mostra um cubo grande, feito de 8 cubos mais pequenos. Como podes ver, o cubo que te é mostrado, tem esta base:



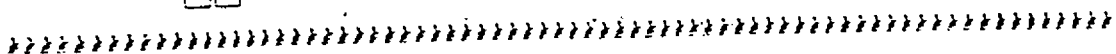
Agora, para cada uma das figuras vais dizer quantas pilhas, ou seja, quantos andares são necessários para que todos os fardos sejam empilhados numa disposição semelhante à base indicada? Escreve esse número à frente de cada figura.

Figura 6C

1. N° de andares: \_\_\_\_\_

2. N° de andares: \_\_\_\_\_

3. N° de andares: \_\_\_\_\_



## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

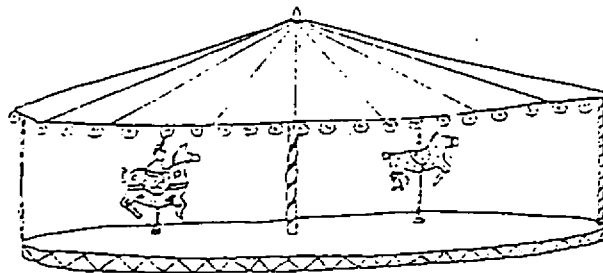
7) O que achas que acontece quando se coloca uma colher de açúcar num copo de água? Coloca uma cruz à frente da resposta que achares mais correcta.

- a) O açúcar desaparece completamente. ☐
- b) O açúcar faz com que o sabor da água mude, mas não faz mudar nem o peso nem o volume. ☐
- c) O açúcar faz com que a água fique com um sabor diferente, com mais peso e mais volume. ☐

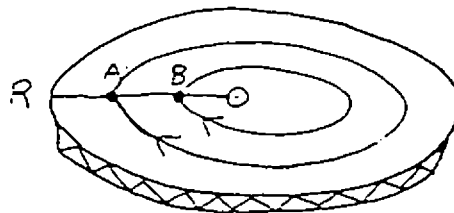
Tenta explicar porquê: \_\_\_\_\_

-----

8) Concerteza que já andaste num carrocel de feira. Como sabes, um carrocel tem uma forma circular, uma coluna ao centro a partir da qual o carrocel gira e tem, também, uma série de sítios onde nos sentamos: em cima de cavalos, de carros, de coches ...



Agora, observa bem a Figura. Nela podes ver dois círculos com o mesmo centro, um raio  $R$  e dois locais assinalados nessa linha: o A e o B. O ponto A é o lugar da Ana nesse carrocel e o ponto B representa o sítio onde o Becas está sentado. O dono da feira liga o motor e a Ana e o Becas vão andar no carrocel.



a) O carrocel dá uma volta e quem é que achas que vai chegar primeiro à linha R?

- 1) A Ana ☐
- 2) O Becas ☐
- 3) Os dois ao mesmo tempo ☐

Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

b) Quem é que achas que vai percorrer mais caminho?

- 1) A Ana ☐
- 2) O Becas ☐
- 3) Ambos percorrem a mesma distância ☐

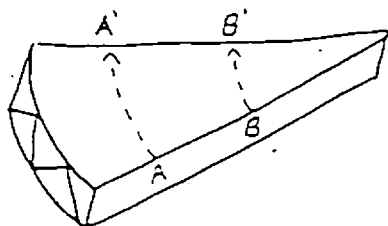
Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

-----



## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

9) Na Figura, podes observar uma parte do percurso da viagem do carroucel. O ponto A indica o sitio onde a Ana está sentada. O ponto A' o sitio a que a Ana chegará quando o carroucel der parte de uma volta. O ponto B representa o Becas e o ponto B', o sitio onde o Becas chegará quando andar essa parte do percurso do carroucel.



a) Quem vai andar mais?

1) O Becas ☐

2) A Ana ☐

3) Ambos andam o mesmo ☐

Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

b) Quem anda mais depressa?

1) O Becas ☐

2) A Ana ☐

3) Andam os dois à mesma velocidade ☐

Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

10) O João é mais alto do que o Rui, que é mais alto do que o Luís.

a) Qual é o mais baixo dos três? \_\_\_\_\_

b) E o mais alto? \_\_\_\_\_

11) A Joana hesitou um pouco antes de resolver este problema:

"Numa quinta viviam vários animais: ovelhas, galinhas, patos, gatos e quinze cães. Doze eram perdigueiros e três eram rafeiros.

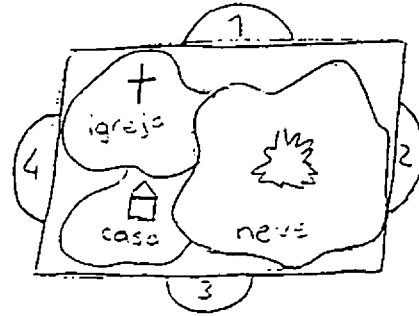
Na quinta havia mais cães ou mais animais?

a) Qual terá sido a resposta da Joana? \_\_\_\_\_

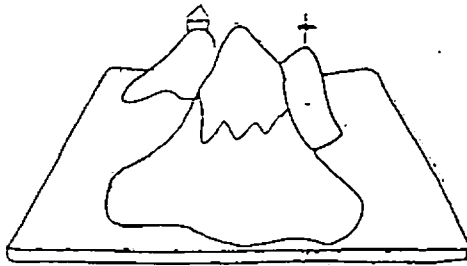
b) E achas que havia mais perdigueiros ou mais cães? \_\_\_\_\_

## Capítulo 8..O instrumento de avaliação

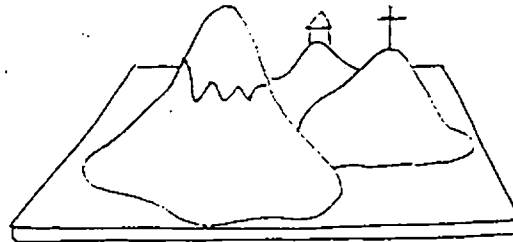
12) Em cima de uma mesa estão três montanhas feitas de pasta de papel: uma maior, que tem neve em cima e duas mais pequenas, com uma casa e uma igreja no topo. Estão quatro crianças sentadas à mesa, nas cadeiras 1, 2, 3 e 4. O que vês na figura é uma perspectiva da mesa, vista de cima.



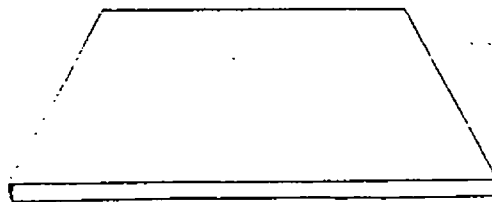
a) Agora estás a ver a mesa vista de lado. Indica em que cadeira está sentada a criança que vê esta perspectiva? Na \_\_\_\_\_



b) E em que cadeira está sentada a criança que vê isto? Na \_\_\_\_\_



c) Desenha agora, aquilo que a criança que está sentada na cadeira 4 vê:



13) A Edite tem os cabelos mais escuros do que a Lili. Os cabelos da Edite são mais claros do que os da Susana. Qual das três raparigas tem os cabelos mais escuros? \_\_\_\_\_

## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

14) Das três palavras dadas, escolhe a que pertence simultaneamente a ambos os grupos propostos (na horizontal e na vertical).

Por exemplo:

|       |          |        |        |
|-------|----------|--------|--------|
|       |          | Tulipa |        |
|       |          | Lírio  |        |
| Joana | Madalena |        | Teresa |
|       |          | Cravo  |        |

A palavra que tanto pode ser flor como nome de rapariga é ROSA. E agora?

---

|       |         |         |        |
|-------|---------|---------|--------|
| 1.    |         | Amarelo |        |
|       |         | Verde   |        |
| Limão | Morango |         | Ameixa |
|       |         | Azul    |        |

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Rosa ☐      b. Uva ☐      c. Laranja ☐

---

|      |         |          |          |
|------|---------|----------|----------|
| 2.   |         | Hospital |          |
|      |         | Mercado  |          |
| Sofá | Cadeira |          | Poltrona |
|      |         | Escola   |          |

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Loja ☐      b. Banco ☐      c. Assento ☐

---

|      |       |         |       |
|------|-------|---------|-------|
| 3.   |       | Setas   |       |
|      |       | Lanças  |       |
| Paus | Copas |         | Ouros |
|      |       | Punhais |       |

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Espadas ☐      b. Áses ☐      c. Pistolas ☐

## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

Cassete

Bobine

Martelo

Lança

Dardo

Compact Disc

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Bola ☐

b. Video ☐

c. Disco ☐

5.

Lápis

Dossier

Casaco

Blusão

Cachecol

Pasta

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Gabardine ☐

b. Capa ☐

c. Papel ☐

6.

Pianista

Escultor

Estucador

Canalizador

Carpinteiro

Bailarina

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Pedreiro ☐

b. Compositor ☐

c. Pintor ☐

15) Num roupeiro estão penduradas várias peças de roupa:

(1) três partes de cima - um polo, uma camisa, uma T-shirt;

(2) três calças - umas jeans, uns calções e umas calças de bombazine;

(3) três casacos - um casaco de malha, um blazer, um casaco de ganga.

De quantas maneiras diferentes é que uma pessoa se pode vestir com estas peças de roupa? Indica os cálculos que fizeste.


## Capítulo 8: O instrumento de avaliação

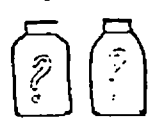
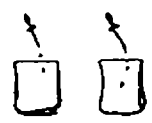
16) A figura está dividida em duas partes. Numa podes ver cinco frascos - A, B, C, D ou E - que por fora parecem iguais, mas por dentro, cada um tem um líquido diferente. Na outra parte da figura podes ver dois desses frascos, mas não se sabe exactamente quais deles é que são e dois copos com dois conta-gotas. O problema é o seguinte:

No laboratório do Cientista X há uma prateleira com cinco frascos - o A, o B, o C, o D e o E. Quando dois dos líquidos desses frascos são misturados produz-se uma reacção acinzentada. O problema do Cientista X consiste em descobrir quais são os dois frascos que contêm os líquidos misteriosos, que quando são juntos produzem esse efeito. Para devendar o mistério o Cientista X começou por juntar num dos copos, o líquido do frasco A e o líquido do frasco B, só que ... não aconteceu nada. O Cientista X resolveu então começar a fazer uma lista de todas as maneiras possíveis de misturar os líquidos de dois frascos.

Em baixo encontra-se a lista das tentativas feitas pelo Cientista X, para descobrir quais eram os dois líquidos que produziam a reacção acinzentada. Preenche a lista, indicando as tentativas que o cientista terá feito para descobrir quais os dois líquidos misteriosos.

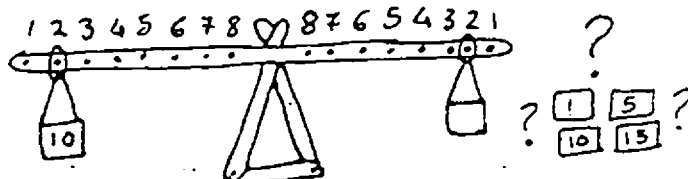
TENTATIVAS DO CIENTISTA



17) Sabendo que quanto mais próximo do centro de uma balança, mais pesado tem de ser o objecto que nela é colocada, responde às questões que se seguem:

a) Qual dos pesos deverá ser colocado no ponto 2, para que a balança fique equilibrada? \_\_\_\_\_

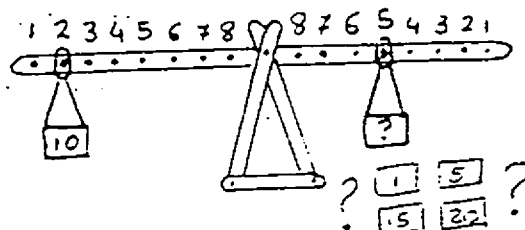


b) E agora, indica qual o peso que se deve colocar no ponto 5 para que a balança fique equilibrada:

1. O peso de 15 kg no ponto 5 ☐

2. O peso de 5 kg no ponto 5 ☐

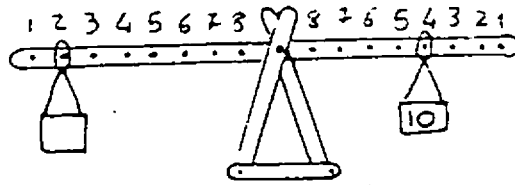
3. Nenhum dos anteriores ☐



Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

c) E agora, se se colocar um peso de 5 Kg no ponto 2, achas que a balança fica equilibrada? \_\_\_\_\_ Porquê? \_\_\_\_\_



d) E se se colocar um peso de 20 Kg no ponto 2? \_\_\_\_\_

=====

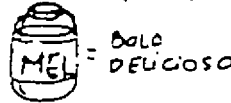
18) O Pedro resolveu fazer um bolo para os seus amigos. Só que faltavam alguns dos ingredientes. Por isso, o Pedro:

- usou margarina em vez de manteiga;
- usou mel em vez de açúcar;
- usou farinha integral em vez de farinha branca.

A Maria, o André e a Filipa provaram o bolo. Todos acharam que o bolo estava delicioso porque ficou húmido. A Maria disse logo que tinha sido por causa do mel. Achou que o tipo de gordura - margarina ou manteiga - e o tipo de farinha - integral ou branca - não fazia diferença. Os outros não concordaram.



O que achas que eles podem fazer para provar que a opinião da Maria está correcta?



a) Fazer outro bolo, usando, na mesma, margarina e farinha integral, mas usar açúcar em vez de mel. ☐



b) Fazer outro bolo, mas desta vez utilizar açúcar, manteiga e farinha branca. ☐



c) Fazer outro bolo, mantendo o mel, mas utilizando manteiga e farinha branca. ☐



=====

## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

19) Na primeira linha de cada um dos exercícios estão sublinhadas duas palavras. Deves escolher das três alternativas propostas as duas palavras que correspondem da maneira mais adequada à relação entre as duas primeiras.

Por exemplo:

Dada esta relação entre as duas palavras sublinhadas:

Médico está para doente, como:

- a) Dentista está para médico
- b) Advogado está para cliente
- c) Doente está para mulher

A resposta correcta é a alinea b).

E agora, quais são as alíneas correctas? Coloca uma cruz à frente da resposta correcta.

1. Cabeça está para chapéu, como:

- a) pé está para sapato ☐
- b) carta está para correio ☐
- c) mala está para vestuário ☐

2. Animal está para jaula, como:

- a) árvore está para jardim ☐
- b) homem está para prisão ☐
- c) jardim está para vedação ☐

3. mandar está para obedecer, como:

- a) sugerir está para executar ☐
- b) professor está para aluno ☐
- c) general está para soldado ☐

4. linha está para nó, como:

- a) ferro está para ferrugem ☐
- b) caminho está para desvio ☐
- c) cabelo está para trança ☐

5. combóio está para passageiro, como:

- a) rua está para peão ☐
- b) barco está para remador ☐
- c) cinema está para espectador ☐

6. ave está para melro, como:

- a) móvel está para mesa ☐
- b) animal está para ser vivo ☐
- c) pessoa está para Joãozinho ☐

\*\*\*\*\*



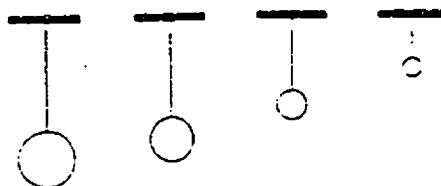
## Capítulo 8. O instrumento de avaliação

20) Uma máquina de um casino tem três botões - um vermelho, um amarelo e um azul. Um jogador já percebeu o seu segredo e por isso tem ganho bastante dinheiro com essa descoberta. Esse jogador revelou parte do segredo a um amigo seu:

- É simples. Um dos botões dá 2 vezes em cada 3 vezes que se carrega nele, uma moeda de 200\$00. Os outros dois botões só dão uma moeda de 100\$00 em cada 10 vezes que se carrega nele. Em dez tentativas percebi logo qual era o botão em que devia tocar.

Descreve uma maneira rápida e segura de se descobrir o botão que dá mais moedas: \_\_\_\_\_

21) A figura representa uma série de pêndulos com pesos diferentes e cordas de tamanhos diferentes.



Numa aula de Física fizeram-se várias experiências para ver se os alunos adivinhavam o que fazia o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar.

Primeiro descreveram todas as hipóteses possíveis: os diferentes comprimentos, pesos e velocidades. Na última coluna verificaram se era verdadeiro, se era falso. O registo dessas experiências foi o seguinte:

| Comprimento | Peso   | Velocidade | Comentário |
|-------------|--------|------------|------------|
| curto       | leve   | devagar    | falso      |
| curto       | pesado | rápido     | verdadeiro |
| comprido    | leve   | rápido     | falso      |
| comprido    | leve   | devagar    | verdadeiro |
| curto       | pesado | devagar    | falso      |
| curto       | leve   | rápido     | verdadeiro |
| comprido    | pesado | rápido     | falso      |
| comprido    | pesado | devagar    | verdadeiro |

A partir desta tabela de observações indica a resposta correcta para a questão colocada a esses alunos: "O que faz o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar?"

- a. É o peso ☐
  - b. É o comprimento ☐
  - c. É a combinação de ambos ☐
  - d. Nenhuma das anteriores ☐
- Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO



### 9. 8. 1. A COTAÇÃO ITEM POR ITEM

Uma vez construído o instrumento, depois do pré-teste, foi possível proceder-se a uma cotação rigorosa de cada questão. Na sua essência a nota 3 significa que a resposta revela uma aquisição da noção envolvida e o nota 0 indica a ausência total dessa noção. As cotações de 2 e de 1 denotam uma aquisição parcial, no primeiro caso quase conseguida, no último os primórdios dessa aquisição. No entanto, procedeu-se à descrição item a item das respostas cotadas com esta escala de 0 a 3.

Q1: A uma resposta correcta às três alíneas do item 1, da classificação de veículos, atribui-se uma cotação de 3; a uma resposta correcta em duas alíneas (a a) e a b)), a cotação atribuída é de 2; a adopção de um critério de classificação, que conduz a uma das alíneas correctas, é cotada com 1 e a ausência total de uma resposta coerente é cotada com 0.

Exemplos: cotação 3 - a) com 2 rodas/com 4 rodas; b) com portas/sem portas;

c) com motor/sem motor X com 2/4 rodas

2 - a) com 2 rodas/com 4 rodas; b) com motor/sem motor;  
c) não responde"

1 - a) com capacete/com 8 rodas; b) para criança/para adulto;  
c) em cada rectângulo: tem rodas (Carro); é para transportar (comboio, autocarro e Jipe); é para divertimento (Skate e "bina"); é radical (moto).

0 - a) Para a estrada / cores berrantes (Skate e carro);  
b)com telefonia/ sem pneus; c) não responde

Q2: O item 2, referente à noção de horizontal, é cotado com 3, quando a figura 2B e 2C estão correctas; com 2 quando a linha da água que os sujeitos desenhavam em ambas as figuras não excediam um ângulo de  $30^\circ$  relativamente à base; com 1, quando uma das figuras fazia um ângulo de cerca de  $90^\circ$  em relação à base; com 0 quando ambas as figuras estavam totalmente erradas.

Q3: No item da conservação do peso, cotou-se com 3 a escolha da alínea b) com uma justificação que incluísse o peso; com 2 as respostas que justificavam parcialmente a escolha da alínea b); com 1 as respostas que justificavam incorrectamente ou não justificavam a escolha da alínea correcta; com 0 a escolha de uma das outras alíneas.

Q4: Em relação ao item da intersecção de classes só eram cotadas com 3 os desenhos que tivessem em conta a forma e a cor correctas; com 2, as respostas que tinham duas alíneas correctas; com 1, as respostas que ou tinham uma alínea correcta, ou que incluíssem nas três alíneas um dos critérios; com 0 as respostas incorrectas ou inconsistentes.

Q5: Na translação dos quadrados, as respostas cotadas com 3 eram as que preenchiam correctamente as figuras, com os traços; com 2, as que tivessem os quadrados correctamente preenchidos, mas que não incluíam os traços; com 1, as que conseguiam desenhar correctamente pelo menos dois quadrados; com 0, as respostas totalmente incorrectas.

Q6: Esta questão refere-se exclusivamente à primeira alínea do item 6. Só foram cotadas dois tipos de resposta: com 3, a escolha da opção correcta, com 0, a escolha de outra das opções.

Q7: A noção de número, que era avaliada com a alínea b) do item 6, foi cotada com 3, quando as quatro estavam correctas; com 2, as três respostas correctas; com 1, duas ou uma das respostas correctas e com 0, quando todas as respostas estavam erradas.

Q8: A alínea c) do item 6 foi cotado com 3 pontos, quando o sujeito conseguia, correctamente, responder aos três problemas; com 2, quando dois problemas estavam correctos; com 1, quando havia uma resposta conseguida e com 0, quando todas as respostas estavam erradas.

Q9: No item da dissolução do açúcar cotou-se com 3 a escolha da alínea c) com uma justificação que incluísse a dissolução; com 2 as respostas que justificavam parcialmente a escolha da alínea c); com 1 as respostas que justificavam incorrectamente ou não justificavam a escolha da alínea correcta; com 0 a escolha de uma das outras alíneas.

Q10: No item do carroucel, cotou-se com 3 a escolha da opção 3) e uma justificação da velocidade constante; com 2 as respostas que justificavam parcialmente a escolha da alínea 3), sem justificarem ou dando uma justificação pouco clara; com 1 as respostas que consideravam outra alínea, mas que estavam justificadas concordantemente (cotação diferente para este conjunto de itens quando comparada com a cotação das questões Q3 e Q9, mas o facto de se dar uma opção errada nesta questão, denota um início de algum tipo de compreensão das relações entre distância e velocidade); com 0 a escolha de uma alínea incorrecta, sem justificação.

Q11: Procedeu-se do mesmo modo para a escolha da opção 1).

Q12: Pretendendo medir basicamente o mesmo que os dois itens anteriores, procedeu-se da mesma forma, sendo a alínea correcta a 2).

Q13: Para este último entre a relação distância e velocidade, procedeu-se do mesmo modo para a escolha da opção 3).

Q14: Referente à seriação, cotou-se com 3 as respostas que incluíam as duas alíneas correctas, com 1 as respostas que tinham uma alínea correcta e com 0 as que erravam em ambas as alíneas.

Q15: Na inclusão de classes foi atribuída a nota 3 a uma resposta correcta em ambas as alíneas, com justificação, a nota 2 às duas alíneas correctas mas não justificadas, a nota 1 a uma resposta certa e outra errada e a nota 0 a ambas as alíneas erradas.

Q16: A questão das descentração perceptiva foi cotada com 3 pontos, quando o sujeito conseguia, correctamente, responder às três alíneas, com 2, quando duas estavam correctas; com 1, quando havia uma resposta conseguida e com 0, quando todas as respostas estavam erradas.

Q17: Outra questão referente à seriação, em que se cotou as respostas com 3 e com 0, sendo o 3 para a resposta correcta e o 0 para a resposta errada.

Q18: Na intersecção verbal de classes, optou-se por atribuir a nota 3 às respostas que tinham seis ou cinco escolhas correctas; a nota 2 às respostas que escolheram quatro ou três palavras correctas; a nota 1 às respostas com duas ou uma alínea correctas e a nota 0 àquelas que erraram em todas as alíneas.

Q19: Para as combinações possíveis das peças de roupa foi atribuído 3 a uma resposta que indicasse  $3 \times 3 \times 3 = 27$  ou equivalente (tendo quase todas as respostas correctas explicado também o raciocínio que os tinha conduzido até aí). Com 2 foram cotadas as respostas que, embora incorrectos no produto final, demonstrassem uma aproximação do raciocínio correcto, como seja, a descrição das várias combinações, falhando algumas; com 1, uma resposta mais incorrecta do que a anterior ou a indicação do cálculo:  $3 \times 3 = 9$ ; com 0, uma resposta totalmente incorrecta.

Q20: No item dos químicos, cotou-se com 3 as respostas que assinalavam as dez combinações possíveis; com 2, as respostas que denotavam uma sistematização do processo (por exemplo, AB, AC, AD, AE; BA, BA, BD, BE e assim por diante) ou que falhavam apenas por uma combinação; com 1, as respostas que indiciavam alguma compreensão dos passos a dar, mas sem os sistematizar (por exemplo: AA, AB, AC; BA; BB; BD; BE; EA; DC; CD); com 0 as respostas que não demonstravam qualquer compreensão do processo (por exemplo, "experimentava dois ou três ao acaso, com AB e DE, e havia de descobrir")

Q21: Nas balanças, foi dada a cotação de 3 pontos, quando o sujeito conseguia, correctamente, responder aos quatro problemas propostos; com 2, quando dois ou três problemas estavam correctos; com 1, quando havia uma resposta conseguida, geralmente a alínea a) e com 0, quando todas as respostas estavam erradas.

Q22: A questão do bolo foi cotada com 3 ou com 0, consoante a resposta estivesse certa ou errada.

Q23: Na questão de raciocínio analógico, optou-se por atribuir a nota 3 às respostas que tinham seis ou cinco escolhas correctas; a nota 2 às respostas que escolheram quatro ou três alíneas correctas; a nota 1 às respostas com duas ou uma alínea correctas e a nota 0 àquelas que erraram em todas as alíneas.

Q24: Neste item de cálculo de probabilidades, cotou-se com 3 a justificação que indicava que era necessário experimentar três vezes cada botão; com 2 uma justificação próxima da correcta, sem ter em conta a rapidez da descoberta (por exemplo: "experimentava cada botão muitas vezes até descobrir aquele em que saísse sempre 200\$00"); com 1 uma justificação que revelasse alguma sistematização (por exemplo, "experimentava uma vez cada um, se tivesse sorte saía 200\$00 numa delas e descobria, se não passava para outra máquina"), com 0 uma resposta totalmente incorrecta (como, "carregava só num deles até dar 200\$00").

Q25: No item da conjugação das variáveis comprimento, peso e velocidade, cotou-se com 3 a escolha da alínea b) com uma justificação que incluísse a compreensão do quadro apresentado; com 2 as respostas que justificavam parcial ou vagamente a escolha da alínea b); com 1 as respostas que justificavam incorrectamente ou não justificavam a escolha da alínea correcta; com 0 a escolha de uma das outras alíneas.

Apresenta-se, de novo, a inclusão das questões em cada conjunto operatório:

### **OC - OPERAÇÕES CONCRETAS:**

**CO1. Classificação:** Q1, Q4, Q15; Q18;

**CO2. Conservação:** Q3, Q6, Q7, Q8, Q9,

**CO3. seriação** - Q14; Q17;

**CO4 - operações infralógicas:** Q2, Q5, Q10, Q11, Q12, Q13, Q16;

### **OF - OPERAÇÕES FORMAIS**

**CO5. Combinatória:** Q19; Q20; Q24;

**CO6. manipulação de variáveis múltiplas:** Q21; Q22; Q23; Q25.



## **CAPÍTULO 9**

### **AS TAREFAS LÓGICAS**

O conjunto de tarefas manipuladas pelos sujeitos constituiu o segundo instrumento de trabalho utilizado na investigação. A fim de as descrever, é necessário definir o que se entende por tarefa e rever as várias decisões tomadas para a sua elaboração.

#### **9. 1. DEFINIÇÃO DE TAREFAS LÓGICAS**

Para Lopes (1994), o conceito de tarefa, definido no contexto da resolução de problemas, consiste num conjunto de actividades articuladas entre si que contribuem para a resolução de uma dificuldade, sentida pelo sujeito; para a promoção de relações entre conceitos e, ainda, para a aquisição de capacidades cognitivas. Adaptando esta perspectiva à presente investigação podemos especificar uma tarefa interactiva como um conjunto de actividades variadas e relacionadas, que visam a promoção cognitiva, cuja resolução consiste na procura, descoberta e integração de uma perturbação - ou conflito - na sua própria estrutura, conduzindo à actividade seguinte. Neste sentido, a tarefa é interactiva, ou seja, é o próprio sujeito que, ao responder à perturbação inserida nas actividades propostas, a consegue (ou não) resolver e passar para a actividade seguinte (ou anterior). Ou seja, a própria tarefa interage com o sujeito na medida em que lhe permite avançar (ou retroceder caso a tarefa não seja resolvida).

Este conceito de tarefa situa-se na perspectiva avançada por Flavell et al. (1993) relativa aos jogos cognitivos ou lógicos, que, basicamente, são jogados através deste tipo de tarefas. O termo "interactivo" é utilizado numa

perspectiva próxima da que é utilizada para designar um tipo de museus espalhados pelo mundo fora - Museus da Ciência ou de História Natural; Museus do Cinema; Museus da Música, e determinadas exposições itinerantes, onde os visitantes podem tocar em objectos, observar o efeito da sua acção e, a partir daí, deduzir ou induzir algo sobre esse fenómeno em causa. Contudo, esse tipo de interacção não está propriamente planificada de forma a promover a aquisição de conceitos por parte de populações mais jovens, pois, na maior parte dos casos o último dos passos da interacção - o da explicação científica - não chega a ser realizado, pois exige o acesso a um pensamento formal. No entanto, constitui um tipo de experiência enriquecedora e que será armazenada mesmo que não seja compreendida.

As tarefas interactivas propostas terão como uma das preocupações centrais a adequação faixa etária e a consequente possibilidade de promoção das operações envolvidas na sua resolução.

### **9. 2. A IMPORTÂNCIA DAS TAREFAS LÓGICAS**

Na realidade, uma das mais recentes facetas da teoria cognitiva é, para Champagne (1992), a atenção que é dada à relação entre tarefas de natureza intelectual e os processos de pensamento que o envolvimento nessas tarefas produz, o que aponta para a problemática da facilitação do desenvolvimento cognitivo através da manipulação de tarefas lógicas.

Flavell et al. (1993) introduzem o conceito do jogos do pensamento ou do raciocínio, que espelha precisamente esta ideia. À medida que a criança se vai desenvolvendo, compreende cada vez melhor o que é o jogo do raciocínio e como é que é jogado. Vai construindo uma série de estruturas de conhecimento que lhe permitem compreender o modo como as componentes de tarefas cognitivas devem funcionar. Esta noção é desenvolvida por Flavell ao referir o contributo positivo dos "jogos lógicos" para o desenvolvimento cognitivo. Embora não especificando o tipo de jogos lógicos, parte do

pressuposto de que estes constituem um dos grandes motores de promoção do desenvolvimento cognitivo.

Do mesmo modo, esta parece ser a tônica comum a uma série de estudos que se situam no domínio do enriquecimento de competências de raciocínio científico e matemático. Aliás, em todas as propostas de melhoria do ensino das ciências e da matemática prolifera a ideia de utilização de jogos e tarefas que promovam o raciocínio.

O conceito expresso pelo termo "tarefas interactivas" é equivalente ao que é expresso por VanHanegan et al. (1992) que o denomina "tarefas autênticas" no sentido de pertencerem ao mundo "real", quotidiano, daí também serem por vezes referidas por "tarefas reais". Na realidade, para Champagne (1992) este tipo de tarefas provoca de facto uma mudança profunda na prática educativa, que reside precisamente na necessidade de proporcionar um sentido diferente e radical à educação.

O próprio construto de autenticidade no que concerne estas tarefas estruturalmente diferentes das formais prevalece na retórica contemporânea da avaliação em educação. De facto, duas correntes alternativas da avaliação educativa tradicional são a avaliação do desempenho e a avaliação autêntica, que vão ganhando cada vez maior justificação e adesão (Arends, 1994).

Assim, o princípio básico de que parte para a utilização de tarefas como motor de promoção do desenvolvimento cognitivo é o de que um envolvimento activo em jogos, actividades ou tarefas reais facilita o desenvolvimento de competências do raciocínio.

### 9. 3. A CONSTRUÇÃO DAS TAREFAS LÓGICAS

Nesta linha foram construídas três tarefas interactivas, duas das quais inspiradas em provas Piagetianas. A principal diferença entre as tarefas interactivas e as provas que motivaram a sua construção é a de que as primeiras são de natureza interventiva, tendo cada uma vários níveis de realização, sendo necessário resolver um conflito cognitivo para se passar para o nível seguinte. As segundas têm logicamente uma finalidade avaliativa.

“Construir”, “conceber”, “recolher” ou mesmo “inventar” um jogo lógico ou uma tarefa interactiva é fruto de um quadro conceptual que se adopta relativamente ao desenvolvimento cognitivo, bem como de uma análise sistematizada de todo o tipo de materiais que possam ser utilizados com a finalidade de promover esse mesmo desenvolvimento. Neste contexto, quais os conceitos teóricos mais significativos para a construção das tarefas?

#### 9. 3. 1. ASPECTOS TEÓRICOS RELEVANTES

O ponto de partida para a construção das tarefas foi indubitavelmente o de que o pensamento nasce da acção e das experiências proporcionadas para essa acção. Para que as crianças e os adolescentes aprendam a pensar - o que inclui a avaliação de situações, a centração nos aspectos discriminados como mais relevantes, a decisão de “o que” e “como” fazer para conseguir atingir uma meta - é necessário proporcionar-lhes experiências adequadas ao desenvolvimento cognitivo. As experiências familiares e académicas são, obviamente, imprescindíveis para todo o desenvolvimento. No entanto, podem não ser o suficiente. Como complemento, e em alguns casos, como condição necessária, há que recorrer a tarefas lógicas para que o “salto” qualitativo em termos de desenvolvimento ocorra.

Todas as tarefas propostas, tiveram em conta uma série de teorias sobre o desenvolvimento cognitivo.

### 9.3.1.1. CONCEITOS PIAGETIANOS

Alguns aspectos das tarefas estão directamente relacionadas com conceitos Piagetianos, outros, contudo, revelam com menos clareza esta influência. Na realidade, todas as tarefas obedecem a um princípio fundamental: a manipulação das tarefas conduz a uma evolução do tipo de compensação utilizado na a sua realização, aspecto este que será posteriormente retomado e concretizado.

Do mesmo modo, muitos dos conceitos anteriormente abordados têm, logicamente, como base a teoria Piagetiana.

Assim, o conceito de reciprocidade e de motivação para a cooperação, tal como Bruner o concebe, é sugerido por Piaget quando aponta para a valorização da interacção dos "pares" enquanto motor de todo o processo de desenvolvimento. Esta ideia está presente na maioria das obras de Piaget, bem como dos seus seguidores. Entre estes, alguns privilegiam a dimensão da interacção social, já que a inteligência é uma adaptação entre indivíduos e o meio, quer físico, quer social. Perspectiva esta adoptada por Perret-Clermont (1979, entre inúmeros outros) que afirma que as coordenações entre indivíduos estão na base das coordenações cognitivas do próprio indivíduo. E porque o indivíduo coordena a sua perspectiva com a dos outros, a interacção social conduz a perturbações do conhecimento e à subsequente reestruturação cognitiva, razão que justifica muitos dos estudos mencionados.

Com base nesta concepção Piagetiana sobre a construção do desenvolvimento a partir da interacção com o meio físico e social, parte-se para uma concretização dos aspectos que deverão ser incluídos na planificação das tarefas lógicas. Para Piaget (1977) a aquisição das noções

de lógica elementar, bem como outras, implica uma evolução do comportamento do tipo alfa para o beta e deste para o gama, como já foi referido.

De facto, na elaboração das tarefas foi necessário incluir uma série de critérios para que fossem consideradas tarefas facilitantes do desenvolvimento cognitivo.

1) A adequação à faixa etária em questão. Para a teoria Piagetiana as crianças dos 9 aos 13 estão, grosso modo, na transição do estágio das operações concretas para o das operações formais. Mais concretamente o grupo dos 9 aos 11 anos situam-se no estágio operativo concreto e o dos 11 aos 13 anos estão no início da aquisição de uma estrutura de raciocínio formal. Para tal foi necessário ter em conta o que caracteriza a estrutura de raciocínio operativa concreta e a estrutura de raciocínio operativa formal.

2) Um outro critério a que obedeceu a construção das tarefas foi o da inclusão de uma situação que provocasse um conflito cognitivo no sujeito. Este conflito cognitivo seria o que determinaria um "avanço" qualitativo em termos cognitivos.

As provas que Piaget elaborou para avaliação da estrutura de raciocínio na qual as crianças se encontram não encerra em si mesma um conflito cognitivo. As tarefas têm este aspecto em conta. Esta preocupação esteve presente na sua concepção. Procurou-se, com base na influência da interacção social, que as perturbações implícitas na resolução dos níveis das várias tarefas e conducentes a um desequilíbrio cognitivo, pudessem ser resolvidas através da discussão com os pares.

Deste modo, o conjunto de tarefas propostas foi fruto de uma tentativa abstracta de entender como se poderiam colocar em prática os conceitos teóricos estudados e já apresentados.

### 9.3.1.2. CONCEITOS DA PERSPECTIVA PESSOA-CONTEXTO-CULTURA

A inspiração Bruneriana, está particularmente patente nos aspectos de apresentação e predisposição para a realização da tarefa. Relativamente à motivação intrínseca, Bruner (1960, 66) salienta três pontos de especial interesse na concepção das tarefas interactivas.

A **curiosidade** será, assim, aproveitada como motor da exploração, através da criação de tarefas, de facto, desafiantes, mas que tenham em conta a adequação ao nível de desenvolvimento e forma de representação em questão. A dificuldade - e a chave - consiste em criar ou encontrar tarefas com novidade suficiente que active a curiosidade dos jovens, mas não excessiva de forma a ofuscar a exploração (Gage & Berliner, 1984).

O **desejo de competência** constitui outro contributo Bruneriano imprescindível à concepção das tarefas. Só se poderá aceder à vontade de se ser competente, quando a tarefa conducente ao desenvolvimento cognitivo permitir que todos consigam chegar a uma solução mesmo que seja limitada. Ou seja, cada conceito a adquirir, cada noção a desenvolver, cada enigma a decifrar, terá de prever o tipo de respostas possível e de, simultaneamente, privilegiar diferentes modos de representação da informação - motora, icónica ou simbólica. Doutro modo, a sensação de competência ao executar uma tarefa nunca surgirá. Este constitui, precisamente, um dos aspectos mais interessantes do projecto de construção das tarefas.

Já Erik Erikson (1959) nos alertava para o facto de que a condição que se "ganha" entre os seis e os doze anos é a competência. Uma das frustrações que a criança desta faixa etária pode experimentar é a sensação de não ser capaz, de não ser competente, de ser diferente (no sentido negativo) porque não domina determinada matéria ou não é "bom" em determinado desporto. Com frequência, a criança desta idade não consegue

um desempenho escolar eficaz porque não retirou do meio as experiências necessárias para conseguir obter resultados com sucesso. O tipo de tarefas a colocar ao grupo etário atenderão, por isso, a diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, a diferentes formas de representação da informação e a diferentes ritmos de desempenho e graus de sucesso na realização da tarefa.

Exemplo de motivação intrínseca, a **dedicação à reciprocidade**, é tida como um alicerce das tarefas propostas. Sem dúvida, uma das heranças de Bruner mais significativas no contexto escolar e sobre a qual se alicerça uma nova perspectiva educacional, em desenvolvimento nesta última década: a aprendizagem cooperativa.

Com base em conceitos Brunerianos sobre o desenvolvimento cognitivo podemos, ainda, concluir que as tarefas terão de obedecer a algumas características elementares:

1) Deverão ter implícitas um objectivo. Segundo Bruner (1983) os processos cognitivos entram em acção para a satisfação de uma finalidade determinada. De facto, é básico que as tarefas sejam elaboradas para um determinado fim: descobrir uma solução, agrupar determinados objectos, descobrir princípios subjacentes a determinado fenómeno.

2) Deverão levar o sujeito a operar sobre elas. O que obviamente remete para a importância da acção na teoria da equilibração.

As três tarefas eleitas, que serão em seguida apresentadas, incidiram sobre o desenvolvimento de noções operatórias concretas, nomeadamente noções de classificação, conservação, seriação, bem como noções operatórias formais.



## 9. 4. DESCRIÇÃO DAS TAREFAS

Cada uma das três tarefas foi apresentada aos grupos de três ou quatro pares de sujeitos oral e individualmente, embora todos tivessem uma folha de instruções, para além das folhas de respostas, de forma a evitar dúvidas e a controlar a sua resolução.

### 9. 4. 1. FOLHAS DE INSTRUÇÕES

O caderno de instruções iniciava da seguinte forma:

"Têm aqui uma série de jogos que vos vão ajudar a pensar melhor. Em grupos de três ou quatro colegas terão de montar várias peças - do TETRIS ou do LEGO.- de acordo com determinados modelos; agrupar vários animais segundo as instruções; ou, ainda, verificar e discutir algumas experiências simples sobre o crescimento de plantas.

Terão de preencher a folha de respostas para alguns dos jogos ou das tarefas.

Quando for preciso peçam ajuda.

Divirtam-se!"

### 9. 4. 2. FOLHAS DE RESPOSTA

Cada grupo recebeu simultaneamente um caderno que incluía as folhas de resposta para cada jogo ou conjunto de jogos. Essas questões serão referidas na apresentação de cada uma das tarefas.

## 1ª TAREFA: JOGOS GEOMÉTRICOS

O conjunto de tarefas é jogado com dois tipos diferentes de materiais - peças de Tetris ou de Lego - e pretende enriquecer noções de conservação do comprimento, de número, de área, de multiplicação, de seriação, de estimativa e, ainda, de combinatória.

### O TETRIS

O primeiro conjunto de tarefas é jogado com quatro tipos de peças do conhecido jogo "TETRIS". Embora já familiarizadas com o jogo do Tetris no computador ou nos Jogos de Vídeo, os sujeitos do grupo experimental poderão jogá-lo de outra forma, a três dimensões.

Utilizando como base seis tipos de peças do jogo do Tetris da Tomy e vários tabuleiros de diferentes larguras e comprimentos (feitos de um material de PVC), uns quadrangulares, outros rectangulares de modo a preenchê-los na totalidade com 4, 5, 6, 7 ou 9 peças, de formas diferentes (quadrado, em forma de T, I, L, L invertido, Z e Z invertido), todas constituídas por quatro quadrados de base - as unidades, cada uma correspondendo a um quarto da área total da peça. Todas elas têm apenas um lado utilizável, ou seja, não são reversíveis.

O **objectivo** desta tarefa é preencher a área total dos diversos tabuleiros de tamanhos diversos, com as peças que são dadas ao sujeito ou que são escolhidas de entre um número superior.

Os quatro níveis, que incluem catorze jogos, correspondem ao número de peças necessárias para preencher um tabuleiro. Para cada nível há que preencher vários tabuleiros diferentes, existindo várias combinações possíveis para cada um. Nalgumas situações as peças são previamente dadas, noutras é o sujeito que as tem de escolher de entre outras. Nestes casos, para

preencher o tabuleiro é necessário fazer várias previsões e tomar decisões com base nessas previsões.

Vai-se variando a forma e o número de peças disponíveis por um lado e as dimensões do tabuleiro, por outro.

### NOÇÕES OPERATÓRIAS ENVOLVIDAS:

O que é exigido são, essencialmente, conceitos de **conservação**, nomeadamente do comprimento e da área, na medida em que:

- tanto nas peças idênticas, como nas diferentes, o sujeito terá de antecipar o número de quadrados que as constituem e que embora a forma possa diferir, o seu tamanho se mantém;
- é necessário antecipar quer o comprimento quer a largura do tabuleiro quadrado ou rectangular e antecipar que o lado corresponde à soma de determinados comprimentos das peças dadas ou escolhidas;
- é necessário compreender que para as peças encaixarem num determinado tabuleiro, este precisa de ser simultaneamente maior e menor do que o anterior ou o posterior, onde cabem mais ou menos peças do que no tabuleiro que está a ser preenchido.

A manipulação desta tarefa implica, ainda, a interiorização da conservação do número. Concretizando, exige-se que os sujeitos tenham integrado a noção de que, por exemplo, um quadrado formado por quatro unidades (os quadrados menores) ocupa a mesma área que quatro unidades (ou quadrados pequenos) dispostos em forma de T ou de L.

Sendo uma tarefa geométrica, é necessário compreender relações espaciais, e nessa medida, pode também ser considerada facilitadora das operações **infralógicas**.

Subjacente a esta tarefa estão incluídos, ainda, os conceitos de identidade, reversibilidade, transitividade e, em especial, de **combinatória**, no sentido em que se pretende que se esgotam todas as formas possíveis de combinar as quatro, cinco, seis ou mais peças, de forma a caberem dentro dos limites do tabuleiro.

Em suma, os conjuntos operatórios que se pretendem estimular são: a conservação, CO2 e a combinatória, CO5, podendo-se ainda considerar a promoção de operações infralógicas, CO4. Contudo, dada a generalidade da noção de operações e dado a existência de requisitos necessários à realização da tarefa, pode-se também avançar que se pretende, de um modo global, estimular as operações concretas em termos gerais.

As perturbações cognitivas estarão presentes na passagem de cada nível (1) e em situações induzidas (2):

- (1) Ter em conta a transformação mental que é necessário operar quando é adicionada uma peça que obriga o sujeito a rever as relações (combinações) possíveis entre as outras peças.
- (2) Todos os pedidos de previsão e todas as previsões espontâneas serão consideradas como provocadoras de um conflito, no sentido em que o sujeito é obrigado a rever as relações possíveis entre as peças. Para além destas perturbações, existem, ainda, as que têm a ver directamente com os vários tipos de tarefas incluídas: a previsão de qual das cores é necessária para preencher um determinado tabuleiro e a passagem de um tabuleiro quadrado para um rectangular cujo preenchimento terá de ser feito com as mesmas peças.

Um comportamento de compensação de tipo alfa pode ser identificado quando o sujeito ignorar os factores perturbadores (como sair dos limites do tabuleiro ou não preencher todos os espaços com as peças). O de tipo beta surgirá quando conseguir integrar algumas diferenças (disser que não é possível construir a forma pedida ou que só é possível invertendo uma das peças) mas revelar não conseguir integrar as relações de maior e de menor (fazendo um rectângulo menor, ou um quadrado em vez de rectângulo). Um comportamento de tipo gama será identificado quando o que for perturbador for completamente integrado na resolução da tarefa, através do uso de uma estratégia de reversibilidade (desmanchar tudo ao prever que a última peça já não cabe) ou de transitividade (colocar uma das partes já feitas noutra orientação para que as restantes peças possam ser colocadas com sucesso).

#### **MATERIAL:**

O material utilizado foram cinquenta e duas peças de plástico pertencentes ao jogo Tetris da marca Tomy. As peças de três cores diferentes (verde, vermelho e azul) eram constituídas por quatro quadrados mais pequenos - as unidades - dispostos de formas diferentes:

- as verdes tinham três formas: em I (na razão de 1 x 4 unidades de medida, cerca de 0,8 centímetros), em T (3 em fila e 1 ao centro na fila inferior) e quadrangular;
- as encarnadas com a forma de um L e de um Z invertido;
- as azuis com a forma de um L invertido e de Z

Os tabuleiros onde as peças encaixavam eram feitos de um material de PVC de um azul mais claro do que o das peças e tinham formas e tamanhos diversos:

- . 2 quadrados de 4 x 4 unidades de lado, onde se encaixavam 4 das peças (Tabuleiros 1 e 2)
- . 2 rectângulos de 5 x 4, para colocar 5 peças (Tabuleiros 3 e 4)
- . 2 rectângulos de 6 x 4, onde se encaixavam 6 das peças (Tabuleiros 5 e 6)
- . 2 rectângulos de 7 x 4, para colocar 7 peças (Tabuleiros 7 e 8)
- . 4 quadrados de 4 x 4, 5 x 5, 6 x 6 e 7 x 7, onde se podiam dispor 4 e 9 peças nos de "lado par" (4 x 4; 6 x 6), e faltava um quadrado para se colocar 6 e 12 peças, nos de "lado ímpar" (5 x 5; 7 x 7).

Cada conjunto de peças e tabuleiro estava dentro de uma pequena caixa de plástico numerada de 1 a 10 e de I a IV, e ainda uma caixa com a letra A, para as peças que é necessário escolher, totalizando assim 15 caixas. Algumas destas tinham uma pequena divisória. Em cada tampa eram dadas as instruções que em seguida se referirão.

Os sujeitos recebiam também uma página impressa com instruções:

### INSTRUÇÕES: TETRIS

**Quando acabarem cada jogo, deixem-no montado em cima da mesa.**

**1º Passo:** Vão ter de preencher o quadrado nº 1 com as peças nº 1 e colocar as peças nº 2 no quadrado nº 2:

**2º Passo:** As peças do quadrado nº 3 são iguais às do nº 2. Coloquem-nas na mesma posição no rectângulo nº 3. Agora, precisam de tirar da caixa A, uma peça para acrescentar e preencher o rectângulo já começado.

**3º Passo:** Vão ter de fazer o rectângulo nº 4 com as peças da caixa nº 4. Agora, é preciso repetir o mesmo rectângulo com as peças nº 4 em cima do

rectângulo nº 5 e procurar na caixa A a ou as peças que faltam para preencher o rectângulo.

**4º Passo:** O rectângulo nº 6 é feito com as peças nº 6 de maneira a que as peças azuis fiquem todas juntas e as peças verdes também todas juntas.

**5º Passo:** No rectângulo nº 7 terão de colocar as peças nº 7 de maneira a que as verdes fiquem todas juntas. O rectângulo nº 8 é preenchido com as peças nº 8.

**6º Passo:** Os quadrados nº 9 e 10 são preenchidos com as peças nº 9 e nº 10.

**7º Passo:** Dos 4 quadrados - I, II, III e IV - apenas o I e II ficam completos. Nos outros falta uma peça. Tentem descobrir porquê. Escrevam aqui a vossa resposta:

### DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS:

**1º NÍVEL** - Tem como objectivo dispor 4 ou 5 peças de formas e cores diferentes.

**Jogo 1:** 1 em forma de quadrado, 1 em I, 1 em L e 1 de L invertido; num tabuleiro quadrado de 4 x 4.

**Jogo 2:** 2 em T, 1 em L invertido, 1 em Z; num tabuleiro quadrado de 4 x 4.

**Jogo 3:** Colocar as mesmas peças do Jogo 2 num tabuleiro de 5 x 4 e seleccionar de entre as seis peças colocadas numa caixa ( a caixa A) a peça que falta para preencher o rectângulo (uma em forma de I, o que facilita a realização e encerra em si uma perturbação).

**Jogo 4:** 2 em L, 1 em Z invertido, 1 em I e 1 quadrado.

**2º NÍVEL** - Tem como objectivo dispor 6 ou 7 peças de formas e cores diferentes.

**Jogo 5:** Tendo como base as peças do Jogo 4, 2 em L, 1 em Z invertido, 1 em I e 1 quadrado, colocá-las num tabuleiro de 6 x 4, e encontrar de entre as seis peças da caixa A a que preenche o espaço.

**Jogo 6:** O problema, que é indicado aos sujeitos na tampa da caixa onde estão colocadas as peças, consiste em preencher o tabuleiro nº 6, de 7 x 4, ficando uma parte azul e outra verde. As peças dadas são: 4 em L, todas azuis, que formam entre si um quadrado de 4 x 4 e 2 quadrados e um I, todas verdes que formam entre si um rectângulo verde.

**Jogo 7:** Colocar 4 peças em forma de T verdes e 1 quadrado, 1 em L e 1 em L invertido, da mesma forma que no jogo anterior.

**3º NÍVEL** - Tem como objectivo dispor 9 peças de formas e cores diferentes, ou num tabuleiro rectangular de 9 x 4 ou num tabuleiro quadrado de 6 x 6.

**Jogo 8:** Três peças idênticas às utilizadas no Jogo 7, 1 quadrada, 1 em L e 1 em L invertido, estão numa divisória pequena da caixa, onde está escrito em cada um dos 4 lados: "SFF, juntar estas três peças!". Na outra divisória, estão três peças em Z 1 em L, 1 em L invertido, e 1 em I.

**Jogo 9:** Num tabuleiro quadrado de 6 x 6, colocar 3 quadrados, 2 I, 2 T, 1 L e 1 L invertido.

**Jogo 10:** Num tabuleiro quadrado de 6 x 6, colocar 3 L invertidos, 3 L, 2 T e 1 peça em forma de I.



**4º NÍVEL: Jogo I:** Num tabuleiro de 4 x 4, colocam-se 1 L, 1 L invertido, 1 I e 1 Z.

**Jogo II:** Num tabuleiro de 6 x 6, colocam-se 1 L invertido, 1 I, 2 T, 2 quadrados e 3 Z.

**Jogo III:** Num tabuleiro de 5 x 5, tenta-se colocar 1 L invertido, 1 I, 2 T e 2 Z invertidos, embora falte uma unidade ( $\frac{1}{4}$  de uma peça) para preencher a área total do tabuleiro. Após duas tentativas, cada grupo recebia a informação de que era impossível preencher o espaço que faltava.

**Jogo IV:** Num tabuleiro de 7 x 7, tenta-se colocar 3 L, 3 quadrados, 1 Z e 5 Z invertidos, embora falte uma unidade ( $\frac{1}{4}$  de uma peça) para preencher a área total do tabuleiro. Após duas tentativas, cada grupo recebia a informação de que era impossível preencher o espaço que faltava.

Uma vez experimentada a perturbação, é pedido ao grupo que responda às duas questões escritas no fundo da caixa onde estão as peças do jogo:

Porque é que é possível formar quadrados com o grupo I e o grupo II de peças, mas falta sempre um quadradinho com o grupo III e o grupo IV?

Em que é que I e II são semelhantes entre si e diferentes de III e IV?  
Quando conseguirem responder à questão chamem a "Sotôra".

Se não conseguirem voltem a caixa ao contrário.

NOTA: Caso não conseguirem descobrir a resposta, contem o número de quadradinhos que cada lado de cada quadrado tem. Contem também o número de pequenos quadradinhos em cada um dos tabuleiros. Tirem do envelope um cartão e preencham-no. Vejam se conseguem chegar a alguma conclusão.

Quadro 9.1. Ficha de consulta para o 4º nível do Tetris

|                             | I | II | III | IV |
|-----------------------------|---|----|-----|----|
| Nº de quadradinhos          |   |    |     |    |
| • de cada lado:             |   |    |     |    |
| • ao todo, em cada quadrado |   |    |     |    |

### 5º NÍVEL - LEGO

A base deste conjunto de jogos "geométricos" são peças de LEGO e fotocópias de reproduções de dois quadros de MONDRIAN, "Composição no Tabuleiro de Damas, com Cores Escuras" (1919) e "Composição com Vermelho, Amarelo e Azul" (1928).

O **objectivo** desta tarefa é o de analisar a constituição de um conjunto de peças da Lego (os quadros, ou a duas ou a três dimensões) e estimar o número de peças que os constituem.

Existe apenas um nível, o quinto deste conjunto de "Jogos Geométricos", correspondendo à questão final. As subtarefas anteriores contribuem para a resposta à questão. Correspondem às acções necessárias para que tal descoberta ocorra.

### NOÇÕES OPERATÓRIAS ENVOLVIDAS:

Tal como no conjunto de jogos anterior são exigidas noções de conservação do comprimento (na estimativa da medida dos lados) , do número e da área (como requisito para a contagem das peças), noções de seriação (na medida em que, para julgar o número de encaixes das peças do lego era necessário ter interiorizado esta noção), de multiplicação (não só dos encaixes de cada peça como do reconhecimento das operações aritméticas que conduzem ao número total de peças), a capacidade para se fazer estimativas, a combinatória, a noção de proporcionalidade, o cálculo de probabilidades, bem como os conceitos de identidade, reversibilidade e transitividade, na medida em que:

- (1) os sujeitos têm de reconhecer padrões repetidos, adoptando determinado critério de comparação, e antecipando as fronteiras que delimitam o padrão;
- (2) é necessário antecipar o número de peças que compõem quer o comprimento, quer a largura do rectângulo-padrão;
- (3) estimar a sua área, multiplicando ambos esses números.

e antecipar que o lado corresponde à soma de determinados comprimentos das peças dadas ou escolhidas.

De novo, para além das operações concretas em termos gerais, pretende-se estimular directamente os conjunto operatórios 2, 3, 4 e 5, relativos à conservação, à seriação, às operações infralógicas e a combinatória.

As perturbações cognitivas estarão presentes na tarefa de reconhecimento e na de identificação do número de peças constituintes.

(1) Ter em conta a dimensão de cada peça em termos do comprimento, da largura e da altura (estas duas últimas dimensões idênticas em todas as peças) quando comparada com as outras peças e equacionada em relação às peças necessárias para completar a área que falta, leva o sujeito a rever as relações (combinações) possíveis entre as peças.

(2) Todos os pedidos de previsão e todas as previsões espontâneas têm como função a provocação de um conflito. Para além destas perturbações, existem, ainda, as que têm a ver directamente com os vários tipos de tarefas incluídas: a previsão de qual das cores é necessária para preencher uma determinada linha, bem como prever o número de peças necessárias em função do número de encaixes.

Um comportamento de compensação de tipo alfa pode ser identificado quando o sujeito ignorar os factores perturbadores (como sair dos limites da construção ou ficar aquém deles). O de tipo beta surgirá quando conseguir isolar algumas das peças, mas não conseguir terminar correctamente a construção. Um comportamento de tipo gama será identificado quando o que for perturbador for completamente integrado na resolução da tarefa, através do uso de uma estratégia de reversibilidade (desmanchar tudo ao prever que a última peça já não cabe) ou de transitividade (verificar as oito comparações possíveis entre a construção 1 e a figura 1 - os quatro quartos frente e verso ou construir isoladamente as áreas de cores diferentes da construção 2 e encaixá-las num todo).

#### **MATERIAL:**

O material utilizado foram as duas reproduções plastificadas de dois quadros de Mondrian.

O quarto inferior esquerdo da figura 1 ("Composição no Tabuleiro de Damas, com Cores Escuras"), referente ao Jogo 1, era reconstruído a partir de 64 peças azuis e vermelhas de LEGO de quatro encaixes colocadas na caixa de plástico vermelha:

Para o quadro 2, "Composição com Vermelho, Amarelo e Azul", referente aos Jogo 2 e 3, foram utilizadas 252 peças, sendo:

- 164 peças brancas, de 4 encaixes, de 6 encaixes, de 8 e de 20 encaixes;

- 30 peças pretas de 2 encaixes (para fazer as divisórias verticais) e de 4, de 6 e de 8 encaixes (para as divisórias horizontais);

- 2 amarelas (de 4 e 8 encaixes); 4 azuis (de 6 encaixes);

- 52 vermelhas de 4, 6 e 8 encaixes;

- a parte superior da construção era constituído por peças brancas com uma superfície lisa.

A construção 2 tinha as mesmas medidas da reprodução fotocopiada e assemelha-se a um paralelepípedo colorido, com as dimensões aproximadas de 21 cm X 24 cm X 1,5 cm.

Foi também dado a cada grupo uma folha com as instruções:

## INSTRUÇÕES - LEGO

**1º Jogo:** As peças da caixa nº 3 representam um quarto do quadro 1 de Mondrian. Imaginem que o quadro está dividido em quatro partes. Entre todos descubram qual das quatro partes está representada na construção da Lego.

Coloquem a construção por cima da folha dividida.

(\* Lembrem-se que a construção pode ser virada ao contrário)

**2º Jogo:** A construção de LEGO reproduz um quadro de Mondrian.

Na caixa 1 há três conjuntos de peças brancas. Na caixa 2 há conjuntos de peças de várias cores.

O vosso objectivo é construir com as peças que têm este quadro do Mondrian. Para isso, decidam:

- onde vão ficar os três blocos de peças brancas;
- onde encaixam as colunas de peças pretas;
- onde colocam as peças vermelhas, amarelas, azuis e pretas.

Quando já tiverem planeado a localização das peças, podem pôr as mãos à obra e construir o quadro!

**3º Jogo:** Já construíram uma obra de arte com peças de Lego! Agora já estão prontos para responder a uma pergunta que talvez até tenha passado pela vossa cabeça:

**Quantas peças de Lego terá essa construção?**

Discutam entre vocês qual a melhor maneira de se saber, aproximadamente, o número de peças de Lego com 4, 6 ou 8 encaixes. Escrevam as várias opiniões do grupo, se só houvesse peças de quatro encaixes, só de seis ou só de oito.

**Que operações matemáticas é que utilizaram?**

Este conjunto de três jogos com Lego, constitui o 5º nível deste conjunto de JOGOS GEOMÉTRICOS.

### DESCRIÇÃO DO 5º NÍVEL:

**1º Jogo:** Um bloco de peças encaixadas azuis e brancas representava um quarto do quadro “Composição no Tabuleiro de Damas, com Cores Escuras” (1919), cuja reprodução plastificada estava dobrada em quatro partes do mesmo tamanho. Era necessário que cada grupo identificasse a qual dessas quatro partes está representada na construção da Lego. Quando decidissem deveriam colocar a construção por cima da folha dividida.

**2º Jogo:** A construção de LEGO reproduz o quadro de 1928 de Mondrian intitulado “Composição com Vermelho, Amarelo e Azul”.

Na caixa branca havia três conjuntos de peças brancas. Na caixa amarela havia conjuntos de peças de várias cores (amarelas, vermelhas, azuis e pretas).

O objectivo consistia em construir com as peças dadas o quadro do Mondrian. Para isso, era necessário os sujeitos decidirem:

- onde iam ficar os três blocos de peças brancas;
- onde se encaixavam as colunas de peças pretas;
- onde se colocavam as peças vermelhas, amarelas, azuis e pretas.

**3º Jogo:** Construída a reprodução, era necessário estimar o número de peças de Lego utilizadas. Era solicitado que os membros do grupo discutissem qual a melhor maneira de se saber, aproximadamente, o número de peças de Lego com 4, 6 ou 8 encaixes. Era depois pedido que registassem as várias opiniões do grupo, no caso de só haver peças de quatro encaixes, só de seis ou só de oito. A questão seguinte era o reconhecimento das operações matemáticas utilizadas.

## 2ª TAREFA: CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS

Esta tarefa inspira-se na prova de classificação de veículos de Piaget, integrando, também, muitos outros instrumentos utilizados como medida de categorização, em estudos já referidos.

O **objectivo** da tarefa é o de aplicar múltiplos critérios de classificação em diversas situações. Praticamente todos os jogos propostos exigem a escolha de uma determinada dimensão de categorização e a revisão e previsão da aplicabilidade desse critério em situações dilemáticas, como seja a decisão de uma figura não típica pertencer ou não a uma determinada categoria.

### NOÇÕES OPERATÓRIAS ENVOLVIDAS

O tipo de operação que esta tarefa pretende desenvolver é, como é evidente, a de **classificação**, ou seja, o CO1, quer em termos de classificação hierárquica, quer de intersecção e de inclusão de classes. No entanto, esta tarefa é a única que ultrapassa a teoria de Piaget, porque tenta esgotar todo o tipo de actividades que são referidas na literatura sobre a categorização da informação, descrita quando se mencionou a cognição e, em particular, a formação de conceitos. Sem entrar nas críticas relativas às noções de classes, de conjuntos, de ordem, de hierarquia, preconizadas por Piaget e severamente postas em causa pelos teóricos da categorização, pode-se, com alguma segurança, afirmar que o que se procura facilitar com a manipulação desta tarefa é a classificação.

Os conjuntos operatórios formais que também se visam treinar são o CO5 e o CO6. Este último conjunto, relativo à coordenação de variáveis múltiplas, parece consequente, na medida em que os níveis mais avançados foram concebidos de forma a se poderem incluir simultaneamente duas ou



mais variáveis a serem tidas em conta e, eventualmente, manipuladas. O CO5 também pode ser estimulado pois os sujeitos sentirão a eventual necessidade de rever as combinações de categorias possíveis para a realização da tarefa.

## MATERIAL

Os materiais utilizados, para cada grupo, nesta tarefa foram:

- (1) um cartão de 40 x 40 cm com uma imagem de várias espécies animais (nomeadamente de mamíferos, outros aves, répteis ou peixes com semelhanças físicas alguns mamíferos); cada cartão foi retirado de dois livros "Conhecer os animais" da Ulisseia Infantil.
- (2) figuras de animais em PVC; (mamíferos ou não);
- (3) 45 cartões com a figura de um animal diferente, de 5 x 8 cm;
- (4) caixas de plástico com divisórias, nas quais se podem colocar vários cartões;
- (5) argolas e molduras de cartão, com cerca de 40 cm de diâmetro ou de lado.

Para a escolha dos mamíferos e dos outros representantes de classes de vertebrados foi necessário atender a uma série de dimensões:

(A) A existência de atributos críticos e de atributos não-críticos.

Os critérios que determinam a inclusão na classe dos mamíferos são:

- Ter o corpo coberto de pelos
- Manter o corpo a temperatura constante (sangue quente; glândulas sudoríferas)
- Respirar pelos pulmões
- Crias alimentadas de leite materno
- Ser inteligentes (cérebro grande)

Os critérios confundíveis:

- Ter quatro patas
- Deslocar-se em terra

- Ser maior do que outros animais

Outros atributos não críticos são: ter pêlo comprido, ter o pelo com manchas, ser domesticável, entre outros.

(B) O facto de existirem representantes típicos e não típicos dos mamíferos constitui também critério de selecção dos mamíferos a incluir.

*Exemplos típicos*

Vaca - Boi

Cão (pastor alemão)

Gato

Rato

*Exemplo não-típicos*

Pincher - Chichuaua

Baleia - golfinho - foca

Homem - mulher

Chimpanzé - macaco

Hipópotamo

Vampiro - morcego

Tatu - pangolim

Ouriço

(C) Na escolha dos não-mamíferos a incluir foi necessário analisar os animais de outras classes confundíveis com elementos não típicos:

Tubarão

Pinguim

Kiwi

Mocho - coruja

Crocodilo - lagarto - lagarto voador

Salamandra

Rã voadora

Caimão

## Camaleão

Exemplificados os principais critérios de escolha dos animais a incluir, foram pensadas as várias subtarefas que os sujeitos teriam de realizar e que decorrem de vários estudos feitos neste domínio (Gelman, 1988; Kemler-Nelson, 1990):

- i. (1) agrupar figuras livremente;
  - \* segundo um critério à escolha dos sujeitos;
  - \* segundo dois ou mais critérios à escolha dos sujeitos;(2) só entre mamíferos ou entre mamíferos, aves, répteis, batráquios e peixes
- ii. decidir qual das duas figuras é semelhante à figura alvo  
(Ex: Elemento Alvo/principal: Baleia  
Elemento associado: Mulher  
Distractor(es): Atum
- iii. separar figuras idênticas e/ou diferentes de uma figura alvo (típica ou não);
- iv. decidir se determinados elementos (não típicos ou de outra classe de animais) pertencem ou não a determinada categoria (por exemplo, aos animais que são apresentados numa dada figura);
- v. identificar o elemento diferente de trios de animais;
- vi. pedir quantos/ perguntar quais os atributos que são necessários para reconhecer a categoria dos mamíferos;
- vii. julgar a similitude entre mamíferos;
- viii. incluir elementos em categoria(s) e julgar a sua tipicidade;

- ix. agrupar animais de acordo com semelhanças e justificar os não elementos;
- x. reconhecer a existência de características comuns aos elementos da categoria;
- xi. aprender novas categorias (apresentar um elemento novo, ou um animal inventado ou extinto) para sujeitos incorporarem em diferentes categorias aprendidas);

Para cada tarefa foi necessário antecipar os possíveis critérios de escolha:

Subclasse

Forma geral

Forma da cabeça/focinho

Cor

Meio ambiente (terra; mar; ar)

Tamanho

Tipo de pelo/cobertura (tatu; ouriço; etc)

Postura típica (gatas; de pé)

Patas (tipo: cascos; pele entre os dedos)

Tipo de alimentação

Serem noctívagos ou não

Continente onde vivem

Exemplo: Baleia - vive na água (não típico dos mamíferos) e a sua forma pode ser confundível com a do tubarão

Foi pedido a três juizes adultos (no anexo 2) que julgassem a tipicidade de vários mamíferos. Segue-se lista dos mamíferos típicos e não-típicos.

**Mamíferos típicos:**

Gato; ovelha/vitelo; gato; leão; tigre; raposa; elefante; zebra; cavalo; girafa; veado; lama; camelo; castor; coala

**Mamíferos Não-típicos:**

Homem; foca; preguiça; urso marinho; baleia; golfinho; esquilo voador; hipópotamo; rinoceronte; porco espinho; ouriço; macaco; chimpanzé; pangolim; ornitorrinco; morcego; tatu;

Partindo desta lista, e tendo em conta todos os critérios de construção da tarefa, procedeu-se a uma inclusão de outros animais vertebrados que se poderiam confundir com os mamíferos escolhidos:

Outros animais: (confundíveis)

Tuatara

Salamandra

Jacaré

Sapo

Caimão

Camaleão

Coruja - Mocho

Pinguim imperador

Tubarão

Enguia

Dinossauro

Mocho

Galinha de água

Foi necessário, ainda, pensar nos animais a incluir vários trios de cartões que servissem de material para algumas das tarefas acima descritas:

Trios: (Alvo - Mamífero e/ou outro Animal)

(com base em critérios perceptivos/categoria)

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| M-M-M | Ovelha - Lama - Cão dos Pirinéus   |
| M-M-M | Homem - Chimpanzé - Golfinho       |
| M-M-A | Morcego - Foca - Mocho             |
| M-M-A | Gato - Ornitorrinco - Tuatara      |
| M-M-A | Ornitorrinco - Macaco - Camaleão   |
| M-M-A | Ouriço - Pangolim - Camaleão       |
| M-M-A | Preguiça - Chimpanzé - Coruja      |
| M-M-A | Baleia - Mulher - Atum             |
| M-M-A | Leão - Pintainho - Coelho          |
| M-M-A | Mulher - Rato - Borboleta          |
| M-M-A | Polvo - Cavalo - Golfinho          |
| M-M-A | Papagaio - Coala - Bisonte         |
| M-M-A | Cavalo marinho - Hamster - pescada |
| M-A-A | Lontra - Salamandra - Sapo         |
| M-A-A | Tatu - Caimão - Jacaré             |

Expostos os objectivos, as subtarefas e os materiais utilizados, há que concretizar, ainda, as perturbações que esta tarefa de classificação encerra. Basicamente, todas as decisões de inclusão numa classe constituem uma perturbação, pois nem sempre os atributos críticos dos mamíferos estão presentes nessa decisão.

A passagem de um nível para o outro pressupõe uma evolução em termos dos critérios de decisão do perceptivo para outros não perceptivos.

A perturbação é ainda provocada por pedidos de verbalização dos critérios que o sujeito está a utilizar nas suas decisões e ainda por pistas explicativas que o experimentador dará (por exemplo: "quais as diferenças entre uma baleia e um tubarão?").

Em termos desta tarefa de classificação, a evolução das respostas pode ser explicada segundo as várias equilibrações majorantes que levam à evolução do comportamento tipo alfa para o beta, e deste para o de tipo gama.

De uma forma geral, o dèsequilíbrio inicial deve-se a uma primazia das semelhanças e as perturbações introduzidas serão menosprezadas. Este comportamento de tipo alfa, estará presente quando o sujeito rejeitar algumas das pistas dadas pelo experimentador ("Sabias que existem esquilos voadores? quando o sujeito escolhe uma das aves como mais semelhante ao morcego no conjunto: morcego (como alvo) - esquilo voador - andorinha - mocho). Outro exemplo de um comportamento tipo alfa seria no trio: cão de água - ovelha negra - chichuaua, o sujeito escolher os dois primeiros como pares em vez dos dois cães, mesmo após a introdução por parte do experimentador do rótulo "cão".

Este tipo de perturbações serão integradas enquanto simples diferenças, mas ainda como sendo elementos diferentes das outras subclasses ("resposta do tipo "Não existe nenhum par deste cão: a ovelha não pode ser, mas este - o chichuaua - também não, porque é muito mais pequeno") ou através da falha em reconhecer dois subconjuntos de um conjunto mais amplo, o que é característico de um comportamento de tipo beta. Por fim, o comportamento do tipo gama seria identificado através do sucesso na realização das tarefas, denotando a capacidade de operar em termos directos e inversos.

Cada subgrupo experimental recebeu o material em caixas numeradas de 1 a 5 (correspondendo aos níveis da tarefa) e um caderno que incluía a folha de instruções e a folha de respostas. Estas eram apresentadas da seguinte forma:

## INSTRUÇÕES: ANIMAIS

**1º Jogo:** Descubram quantos grupos diferentes de animais existem em cada folha do livro "Conhecer os animais", que se encontram na caixa 1. Preencham a vossa resposta na folha.

**2º Jogo:** Com os animais da caixa 2 vão tentar formar dois conjuntos diferentes de animais, procurando várias características que os diferenciam. Quantas maneiras diferentes é que existem de formar dois conjuntos?

**3º Jogo:** Coloquem dentro de cada conjunto de argolas de cartolina os animais da caixa nº 2 que pertencem à mesma classe.

**4º Jogo:** Neste jogo há vários grupos de três animais. Dois deles formam um par e o outro não pertence a esse conjunto. A vossa tarefa é dizer qual é o animal que não pertence ao conjunto.

**5º Jogo:** Separem os animais que não pertencem à mesma classe.

Dos animais da caixa nº 1, separem aqueles que pertencem a essa mesma classe.

Cheguem a uma conclusão sobre as características que definem a classe da maioria dos animais deste conjunto de jogos. Ou seja, o que é que todos estes animais têm em comum?

A primeira e a segunda tarefa foram sujeitas a um pré-teste que pretendia avaliar a adequação de cada uma à faixa etária e a existência de alguma dificuldade na sua resolução (Anexo 2).



### 3ª TAREFA: RACIOCÍNIO CIENTÍFICO

A concepção desta tarefa decorre da revisão teórica efectuada sobre este tema. Foram revistos manuais da disciplina de Ciências da Natureza dos 5º, 6º e 7º anos de escolaridade, livros de Meio-Físico e Social dos 2º, 3º e 4º anos e alguns livros e mini-enciclopédias infantis sobre plantas. Curiosamente nenhuma das figuras que constituem a tarefa foram retiradas directamente destes manuais da especialidade, concebidos para a um público infantil e adolescente. Por "retiradas" entende-se copiadas. Não foi possível, porque nenhum deles conseguia claramente mostrar as variáveis que se escolheram, sem qualquer tipo de ambiguidade, ou seja, como pretendiam demonstrar outros aspectos da matéria curricular, não eram suficientemente claros face ao tópico que servia de base para cada nível da tarefa. Saliente-se, em termos intuitivos, a complexidade de muitas das figuras dos manuais escolares, aliada à linguagem muito elaborada para a faixa etária e a pouca clareza ou mesmo falta de etapas que dificultam a compreensão das imagens e consequentemente dos conceitos. Por isso, embora estes manuais e livros tenham servido de inspiração, cada uma das figuras dos vários níveis da tarefa foi desenhado à mão ou no computador, com excepção do último, onde se utilizaram recortes de plantas de revistas ou panfletos publicitários, aos quais se adicionou uma legenda.

O conjunto dos jogos que constituem esta tarefa tem como **objectivo** a constatação de alguns factos relativos à vida das plantas, a descrição "científica" e a relação entre variáveis.

### NOÇÕES OPERATÓRIAS ENVOLVIDAS:

Embora pensada para facilitar em particular operações formais, nomeadamente a **manipulação e coordenação de variáveis múltiplas**, esta tarefa estimula igualmente uma série de noções operatórias concretas.

Como sugere Sutherland (1992), a compreensão de conceitos científicos que se situa para além da mera intuição requer o domínio de uma série de noções de conservação, de causalidade, de transitividade, entre outras que caracterizam o período das operações concretas. Para além das referidas, a presente tarefa visa igualmente a interiorização das noções de identidade, reversibilidade e reciprocidade, no sentido em que é necessário compreender o que cada uma das experiências mostradas pretende demonstrar. Se estas noções não estiverem interiorizadas, os sujeitos dificilmente conseguirão verificar as mudanças verificadas nas plantas em crescimento e atribuir essas mudanças a determinadas variáveis.

Por excelência, esta é a tarefa de facilitação das operações formais, em particular do CO6, que se prende com a coordenação de variáveis múltiplas. No entanto, também, se visa estimular algumas operações concretas, nomeadamente a classificação - CO1 - e a conservação - CO2.

### 1º NÍVEL

O 1º nível da tarefa inicia-se com uma ilustração da famosa experiência de Van Helmont, do século XIX, em que se colocou num vaso com 90 kg de terra seca uma planta de 2,26 kg, que se foi regando durante 5 anos com água destilada, obtendo-se no final desse período uma árvore com 77 kg de peso e 89.99 Kg de terra seca. Apenas se pede aos sujeitos para:

- 1) observarem a experiência feita (verificando-se a sua compreensão da experiência);

2) comentarem os factos surpreendentes (na tentativa de verificar os conhecimentos anteriores específicos ao tema do 1º nível da tarefa) e, ainda,

3) responderem à questão: “O que fez a planta crescer?” (de forma a verificar a compreensão da variável “água” como determinante do crescimento das plantas).

### **MATERIAL**

O material apresentado são dois cartões:

1. Um cartão plastificado, de 5 cm X 10 cm, contendo a ilustração colorida da experiência.

2. Um cartão de papel, também plastificado, impresso com:

**1ª Tarefa:** Observem a experiência que foi feita.

Ficaram surpreendidos com o resultado?

O que fez a planta crescer tanto?

A resposta é dada, tal como nas tarefas anteriores, na folha de respostas.

### **2º NÍVEL**

Uma vez compreendida a importância da variável “água” destilada, introduz-se um **conflito** da seguinte forma:

É dada a cada sujeito uma ilustração de uma segunda experiência, em que se encontram, num primeiro cartão, desenhadas duas plantas idênticas, colocadas em dois vasos no mesmo local, foram regadas com regadores diferentes (um azul e outro roxo, cores que não se encontravam na figura) e, num segundo cartão, o resultado do crescimento das duas plantas, algumas semanas depois: a da esquerda mantém-se praticamente na mesma, com uma coloração um pouco menos viva, enquanto que a da direita tem cinco vezes mais folhas e está pintada de um verde mais vivo. Pede-se, então, aos sujeitos (tal com em A e através de uma descrição escrita da tarefa), que:

1) Observem a experiência e que a expliquem, (para determinar a sua compreensão da experiência). No caso de não explicarem os dois momentos temporais diferentes, é-lhes solicitada essa observação.

2) Comentem os factos surpreendentes, para verificar se compreenderam a situação estranha, sobre a qual ainda não foi dada qualquer informação. Ou seja, neste passo é-lhes pedido que reflectam sobre o conflito propriamente dito: se em A) puderam verificar que a **água** era uma variável determinante do crescimento das plantas, então porque é que uma das plantas cresce mais do que a outra, quando ambas são regadas, embora com "águas" diferentes (em termos de representação, diferindo a cor)?

3) Respondam à questão: "O que fez uma das plantas crescer mais do que a outra?".

### **MATERIAL**

São apresentados aos sujeitos, para além da folha de respostas, dois cartões numerados e uma folha de papel com as instruções:

1. O Cartão 1, de 15 cm X 20 cm, plastificado, feito por computador (Fine Artist e Creative Writer, ambos da Microsoft Home), com dois vasos iguais,

simetricamente dispostos, um sol a meio da figura (que ilumina ambas as plantas) e dois regadores, da mesma forma, mas de cores diferentes - um azul e outro arroxeadado - a verterem água para cima de cada uma das plantas.

2. O Cartão 2 é idêntico ao primeiro, excepto em três detalhes: 1 - a planta do lado direito está pintada de um verde mais vivo e tem mais folhas; 2 - a planta da esquerda, idêntica à do Cartão 1 e pintada da mesma cor, apresenta uma tonalidade um pouco mais escura; 3 - no canto inferior esquerdo, encontra-se escrito: "duas semanas depois".

3. Uma folha de papel plastificada, com o seguinte texto:

**2ª Tarefa:** Observem as duas fases da experiência. O que há de diferente na Figura 2. Essa diferença é surpreendente?

Porque é que uma das plantas cresce mais do que a outra, quando ambas são regadas o mesmo número de vezes e estão ao lado uma da outra?

Em que medida este resultado é diferente do resultado da 1ª experiência?

Não é por acaso que a água da rega está representada com uma cor diferente. Qual será a diferença entre as duas águas?

O que terá feito uma das plantas crescer mais do que a outra?

A resposta às questões colocadas é dada na folha de respostas.

### 3º NÍVEL

Introduzida uma primeira variável do crescimento das plantas - a água - inicia-se a exploração de uma segunda variável - a luz.

Neste nível o conflito é introduzido através da representação gráfica do crescimento de uma planta, em que, numa das folhas, foi colocada uma tira

de papel. Após duas semanas, a tira de papel é retirada e verifica-se que essa parte da folha está amarela, enquanto que o resto da planta está verde.

A pergunta que é colocada é idêntica à dos níveis anteriores: "Qual a razão da diferença de tamanho de ambas as plantas?"

#### **MATERIAL:**

Um cartão com duas figuras, em que na primeira se mostra uma folha verde com uma tira de papel à volta de cerca de um quarto da sua superfície e na segunda, passadas duas semanas sem tira, mostra a mesma parte da folha amarela e a restante verde.

#### **4º NÍVEL**

O grande objectivo deste 4º nível consiste na introdução de formas de experimentação "científicas". Apresentado um registo das experiências feitas pela Ana e a Joana e pelo Miguel, a propósito do crescimento de relva em vasos, cuja finalidade é a de sensibilizar os sujeitos para o registo escrito dos passos de uma experiência, apresenta-se uma série de cartões retirados de uma experiência referida em alguns manuais de Ciências da Natureza para o 7º ano de escolaridade, representando diversas manipulações da variável **luz** e pede-se-lhes para conceberem uma forma de "testarem" a diferença de tamanho das plantas apresentadas no 3º nível.

#### **MATERIAL**

Os registos apresentados foram os seguintes:

Ana

-----  
21 de Março de 1996

-----  
Coloquei a minha planta no vaso que me deram na varanda de minha casa, que está virada a sul e, por isso, apanha muito sol durante a tarde. Tirei-lhe uma fotografia a cores.

-----  
Durante uma semana reguei-a muito pouco todos os dias.

-----  
No dia 28 de Março de 1996 tirei-lhe uma nova fotografia. Pude verificar que a planta estava um pouco mais clara e que não tinham nascido mais folhas.

Joana

-----  
21 de Março de 1996

-----  
Meti a planta perto da janela da sala. Reguei a terra quase todos os dias. Passado uma semana a planta estava a crescer, tinha uns rebentos novos e estava muito mais bonita.

Miguel

96/3/21 a 28

-----  
Resolvi colocar o meu pau de água no hall. Como era um bocado escuro achei que ficava muito bonito lá.

-----  
Todos os dias antes de ir para as aulas regava o meu vaso.

-----  
Passado uma semana achei que o pau de água estava a ficar murcho. Até parecia que ia morrer.

O conflito residia no facto de o registo mais correcto em termos “científicos”, de rigor da observação e que não incluía qualquer tipo de inferência, não ser o que aparentava ser mais cuidado, nem o mais longo.

### **5º NÍVEL**

Neste nível o principal objectivo é o de verificar a combinação que os sujeitos fazem de diferentes variáveis introduzidas nos pontos anteriores, mas agora, apresentadas simultaneamente.

O problema que é colocado é o da concepção de um terraço de uma casa, que, por um lado, tem como características:

1) três tipos de zonas: uma envidraçada, outra com sombra todo o dia e outra ensolarada; e, ainda,

2) três tipos de recipientes onde colocar as plantas: um canteiro de 1 metro de largura e 1 metro de altura; vasos de barro com 50 cm de diâmetro e vasos de 20 cm de diâmetro.

e, onde por outro lado, existem vários:

3) tipos de plantas, que se podem dividir segundo: a) luz aconselhada para o seu crescimento (sol, sol filtrado, sombra); b) tamanho (quanto crescem em altura e largura) e c) frequência da rega; e, ainda,

Assim, as variáveis que os sujeitos têm de manipular para conceberem o ajardinamento do referido terraço são:

- \* Frequência da rega e humidade
- \* Exposição solar (sol filtrado, sombra, sol directo)
- \* Época da floração



e, eventualmente, caso conheçam as plantas, podiam ainda jogar com:

\* Tamanho da planta (se crescem muito ou não, se são trepadeiras, se ficam nos vasos de trás ou da frente)

### MATERIAL

A tarefa foi, assim, apresentada

**5ª tarefa:** A família Silva quer plantar vários tipos de flores, de trepadeiras e de fetos no seu quintal rectangular.

No quintal existem três canteiros, muitos vasos e um jardim de Inverno, todo envidraçado. A metade esquerda apanha muito sol, mas a metade direita apanha muita sombra.

A Senhora Silva gostaria de ter flores durante todos os meses do ano. Para lhe facilitar a rega, o Senhor Silva queria ter as plantas que precisam de pouca água e/ou humidade todas juntas e as que precisam de mais água ou humidade também juntas. Não se esqueçam que não se podem misturar no mesmo canteiro ou vaso plantas que se não dão bem no mesmo ambiente.

Façam uma lista das plantas que devem ficar nos canteiros junto aos muros, nos vasos e na parte envidraçada tendo em conta que:

\* Há uma parte do quintal com muito sol e outra com sombra; há uma parte envidraçada com muito sol e outra sem sol. Por isso é necessário ter em conta a EXPOSIÇÃO AO SOL de cada planta.

\* Como convém juntar as plantas com a mesma necessidade de água e de humidade, é preciso ter em conta a TIPO DE REGA e a HUMIDADE ideal de cada planta.

\* É necessário ter em conta a ÉPOCA DE FLORAÇÃO para que o quintal possa ter flores todo o ano.

\* O TAMANHO que cada planta pode atingir, e, se se trata de trepadeiras ou não.

As plantas incluídas foram:

Amor-perfeito, Avenca, Azélia, Begónia, Buganvília, Cactos (vários), Camélia, Crisântemo, Fetos (vários), Ficus Benjamina, Hera, Hibiscus, Hortense, Impaciens, Jacinto, Orquídea, Petúnia, Poinsettia, Primula, Rosa laevigata, Sardinheira, Spathiphyllum, Urze, Violeta Africana.

Em cada imagem simbolizava-se as três variáveis com que os sujeitos tinham de jogar:

### LEGENDAS

- ☐ muito sol
- ☐ meio sol - meia sombra
- ☐ sombra
- ☐ não pode receber sol directo
- ☐ sol directo
- ☒ Período de floração
- ☐ pouca rega
- ☐ rega moderada
- ☐ rega abundante

- ☐ pouca humidade
- ☐ humidade moderada
- ☐ muita humidade
  
- ☐ temperatura ideal
  
- ☐ altura média
- ☐ largura média

### INSTRUÇÕES : PLANTAS

**1ª Tarefa:** Observem a experiência que foi feita.

Ficaram surpreendidos com o resultado?

O que fez a planta crescer tanto?

**2ª Tarefa:** Observem as duas fases da experiência. O que há de diferente na Figura 2. Essa diferença é surpreendente?

Porque é que uma das plantas cresce mais do que a outra, quando ambas são regadas o mesmo número de vezes e estão ao lado uma da outra?

Em que medida este resultado é diferente do resultado da 1ª experiência?

Não é por acaso que a água da rega está representada com uma cor diferente. Qual será a diferença entre as duas águas?

O que terá feito uma das plantas crescer mais do que a outra?

**3ª Tarefa:** Observem as duas fases da experiência. Expliquem o que aconteceu à planta numa e noutra fase?

Como podem ver, colocou-se durante uma semana, um cartão azul, numa parte da folha. O que é que faltou a essa parte da folha? Porque razão é

que há uma parte amarela numa das folhas? Para além da água e de adubo, do que é que as plantas precisam para crescer?

**4ª Tarefa:** A Joana, a Ana e o Miguel receberam três vasos com a mesma planta chamada "pau d'água". Nenhum dos vasos tinha instruções, por isso não eles não sabem se os devem colocar dentro ou fora de casa, num local que receba muito ou pouco sol. Resolveram experimentar durante uma semana colocar cada uma das suas plantas em três locais diferentes e fazer um registo.

Descubram qual o sítio em que a planta se dá melhor.

Qual dos três registos está mais bem feito?

**5ª tarefa:** A família Silva quer plantar vários tipos de flores, de trepadeiras e de fetos no seu quintal rectangular.

No quintal existem três canteiros, muitos vasos e um jardim de Inverno, todo envidraçado. A metade esquerda apanha muito sol, mas a metade direita apanha muita sombra.

A Senhora Silva gostaria de ter flores durante todos os meses do ano. Para lhe facilitar a rega, o Senhor Silva queria ter as plantas que precisam de pouca água e/ou humidade todas juntas e as que precisam de mais água ou humidade também juntas. Não se esqueçam que não se podem misturar no mesmo canteiro ou vaso plantas que se não dão bem no mesmo ambiente.

Façam uma lista das plantas que devem ficar nos canteiros junto aos muros, nos vasos e na parte envidraçada tendo em conta que:

\* Há uma parte do quintal com muito sol e outra com sombra; há uma parte envidraçada com muito sol e outra sem sol. Por isso é necessário ter em conta a EXPOSIÇÃO AO SOL de cada planta.

## **Capítulo 9: As tarefas lógicas**

\* Como convém juntar as plantas com a mesma necessidade de água e de humidade, é preciso ter em conta a TIPO DE REGA e a HUMIDADE ideal de cada planta.

\* É necessário ter em conta a ÉPOCA DE FLORAÇÃO para que o quintal possa ter flores todo o ano.

\* O TAMANHO que cada planta pode atingir, e, se se trata de trepadeiras ou não.

## Capítulo 9: As tarefas lógicas

## **CAPÍTULO 10**

### **PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO**

Formuladas as hipóteses e concebido o plano experimental, segue-se como se procedeu à aplicação de ambos os instrumentos da investigação.

#### **10. 1. PRIMEIRO MOMENTO DE AVALIAÇÃO**

A primeira fase da avaliação decorreu durante o mês de Março de 1996, coincidindo com as três últimas semanas de aulas do segundo período escolar.

Solicitou-se ao Conselho Directivo da Escola 2+3 de S. Gonçalo, em Torres Vedras, que disponibilizasse duas turmas do 5º ano de escolaridade, duas do 6º e duas do 7º "equivalentes". Esta "equivalência" foi equacionada em termos dos seguintes parâmetros: .

1. Turmas que fossem consideradas pelo conjunto dos seus professores como "normais" em termos do seu rendimento académico, isto é, que não fossem turmas com um rendimento médio muito bom ou muito fraco.
2. Turmas que não apresentassem graves problemas em termos disciplinares.
3. Turmas cuja média de idades em cada ano lectivo fosse equivalente. Da lista de idades para cada turma, que o Conselho Directivo da escola possuía, aquelas que tivessem um número equivalente de alunos que tinham iniciado o ano lectivo com o limite etário inferior para a frequência do ano de escolaridade (ou seja, alunos que completavam essa idade até ao dia 31 de Dezembro) e o mesmo número de alunos que excediam a idade média (na maioria dos casos, alunos que haviam sido retidos em anos lectivos anteriores - os chamados "repetentes").
4. Turmas que tivessem um número equivalente de rapazes e de raparigas.
5. Turmas que pudessem ser consideradas homogéneas em termos de origem sócio-económico-cultural, isto é, que tivessem um número equivalente de alunos oriundos de zonas rurais e urbanas, e cujos progenitores tivessem profissões variadas.



O cumprimento destes critérios não se revelou difícil dada a forma de constituição das turmas: não se acedem a "pedidos" para juntar determinados alunos, não existem turmas só de "repetentes", tentando a equipa distribuir igualmente pelas turmas os alunos que entram mais cedo para determinado ano lectivo (como um aluno nascido em Dezembro, que inicia o 5º ano em Setembro ainda com 9 anos) e os excedem a idade média.

O único ano em que o Conselho Directivo não podia dar "garantias" de homogeneidade era o 5º, dado serem alunos novos na escola e apenas ter decorrido um período de avaliação.

Deste modo, não foi difícil escolher 6 turmas "equiparáveis" em termos dos critérios referidos, de cada um dos anos de escolaridade. Foi discutida com o Conselho Directivo a disponibilização dos alunos durante as aulas de Educação Visual (e Tecnológica, para os alunos do 2º Ciclo), de Educação Física e de Educação Musical, pois, sendo a avaliação nestas disciplinas contínua e baseada na realização de trabalhos ou no desempenho regular, os alunos já tinham sido avaliados. Nas outras disciplinas ou tinham testes ou aulas de preparação para estes.

### 10. 1. 1. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO:

Na aula de EV ou EVT, EF ou EM anterior, os alunos tinham sido avisados de que na aula seguinte teriam de responder por escrito a uma série de "jogos divertidos", elaborados por uma investigadora, e que a sua participação era obrigatória e indispensável. Foi-lhes ainda solicitado que

se apresentassem à porta da sala de aula três minutos antes do toque. Deste modo os alunos já estavam sentados no início da hora lectiva de 50 minutos.

### 10. 1. 2. DURAÇÃO

As instruções foram lidas oralmente pela experimentadora, bem como o primeiro item da folha do Questionário. Foi-lhes ainda referido que quando tivessem uma dúvida que esta seria esclarecido individualmente, na carteira e ainda realçado, que, caso tivessem vontade de espreitar para o que o colega do lado estava a responder, não lhes valeria de nada, dado não haver respostas "certas" ou "erradas" e não "contar para a nota".

Todos os sujeitos tiveram 50 minutos (de um toque ao outro) para responderem aos itens propostos. Embora possa parecer pouco tempo para responder a 21 itens (saliente-se que os quinze sujeitos do pré-teste responderam ao questionário em 45 minutos), e embora apenas alguns dos sujeitos tivessem respondido a todos, a maioria conseguiu chegar ao fim de 40 minutos ao item 14, e folheava as questões que se seguiam sem as conseguir responder. Na realidade, nenhum dos sujeitos avaliados pediu o intervalo para completar o questionário.

### 10.1. 3. COMPORTAMENTO FACE À AVALIAÇÃO

A primeira turma a ser avaliada foi uma do 5º ano de escolaridade, cuja média de idades se situava entre os 10 e os 11 anos.

A primeira dúvida surgiu ainda no corredor da sala de aula, querendo esclarecer se sentavam nos lugares em costumavam ficar na disciplina de Educação Musical ou se sentavam nos lugares de Português e Inglês. Esclarecida esta dúvida, surge uma segunda questão sobre o tipo de lápis necessário: se um lápis nº 2 servia ou era preciso outro. Foi-lhes dito que podiam escrever com qualquer tipo de lápis ou de caneta e que lhes seria fornecidos lápis de cor para responderem a uma das questões.

Já sentados, com o caderno do Questionário à frente foram-lhes resumidas as instruções em termos simples, dado terem começado a manifestar dúvidas em termos de compreensão da linguagem utilizada: porque é que se chama caderno se não tem capa nem tamanho de caderno?; o que quer dizer série? se resolver é fazer contas? o que quer dizer "dia a dia"?). Foi-lhes recordado que as dúvidas seriam esclarecidas no lugar, individualmente, e que, para tal precisavam de levantar o braço.

A compreensão do primeiro item revelou-se também difícil. Os termos onde poderiam manifestar dificuldades (como "veículos" e "conjuntos") foram substituídos por "tipo de transporte" e por "grupos" ou "famílias" e as instruções parafraseadas. No entanto as dificuldades surgiram em relação a dois aspectos da classificação propriamente dita:

1. Qual o critério de agrupamento - expresso em questões como: "As famílias podem ser ao acaso ou têm de ter uma coisa igual em todos eles?" ou "É preciso arranjar-se um grupo que tenha uma coisa e ao lado meter o grupo que não tem essa coisa?"

2. Se era necessário todos os elementos ou não.

Esclarecidas estas questões, os sujeitos continuaram a responder aos itens, manifestando inúmeras dúvidas.

Em todas as turmas, as dúvidas foram esclarecidas procurando salientar a noção que era de facto pedido da forma mais concreta possível. Por exemplo, no caso da intersecção de classes, o exemplo foi demonstrado no quadro, realçando que o que se pretendia era o elemento comum aos dois conjuntos; o item "das montanhas" foi exemplificado numa mesa, com uma mochila, um estojo e uma mala de senhora, encenando que se pretendia saber se era a pessoa que estava sentada "neste lugar", ou "neste", ou então "neste aqui, ou "neste último" que via primeiro a mochila, a mala, o estojo, e se, por exemplo, a mochila ficava "para o lado direito, ou mais para o lado esquerdo".

A turma do 6º ano que se seguiu apresentou o mesmo tipo de dificuldade na compreensão dos enunciados das questões, bem como a terceira turma dessa manhã, esta última do 5º ano. A quarta turma a ser avaliada, uma turma do 6º ano não manifestou qualquer tipo de dúvida, tendo tido um comportamento muito próximo dos sujeitos da fase de

experimentação do Questionário, que foram denominados os "sujeitos do pré-teste". As duas turmas que se seguiram, ambas do 7º ano, também não revelaram dificuldades de maior.

#### 10. 1. 4. AUMENTO DO NÚMERO DE TURMAS

Dada esta grande discrepância em termos do comportamento e da atitude demonstrada por algumas turmas avaliadas, foi solicitado ao Conselho Directivo da Escola que cedesse uma turma do 6º ano que fosse considerada pelos professores equivalente à turma já avaliada que não demonstrou dificuldades na execução da prova, bem como duas novas turmas do 5º ano, consideradas "melhores" do que as duas que haviam sido cedidas. Na semana seguinte, estas três turmas "suplementares" foram avaliadas, tendo, ainda, tido de ser avaliada uma quinta turma do 5º ano, dada a quarta a ser avaliada ter revelado mais dúvidas do que a primeira e a segunda.

#### 10.1. 5. ALTERAÇÃO DAS IDADES

Na segunda semana de avaliação, na data combinada com a Escola Básica nº 2, de Torres Vedras, que se situa nas imediações da 2+3, procedeu-se à avaliação de uma das três turmas de 15 alunos do 4º ano daquela escola. A aplicação foi, todavia, desoladora. Após muitas dúvidas na compreensão das instruções e do enunciado da primeira questão, nenhum aluno tinha ultrapassado o décimo quarto item no final dos 50 minutos, apesar de todos se revelarem extremamente motivados para a resolução dos "exercícios" (como lhes chamaram). Nessa altura,

foi anotado junto de cada sujeito o item que tinham completado, para que só a resposta aos itens resolvidos em 50 minutos fossem objecto de análise. No entanto, os alunos puderam continuar “com prazer”, embora aparentemente sem sucesso, a resolução dos itens seguintes.

Por que a turma do 4º ano de escolaridade revelou ainda maior dificuldade na realização do questionário do que as turmas do 5º ano que não puderam servir de grupo experimental e controle, foi tomada a decisão de retirar da investigação o 4º ano, do 1º Ciclo de escolaridade e substituí-lo pelo 8º ano, do 3º Ciclo.

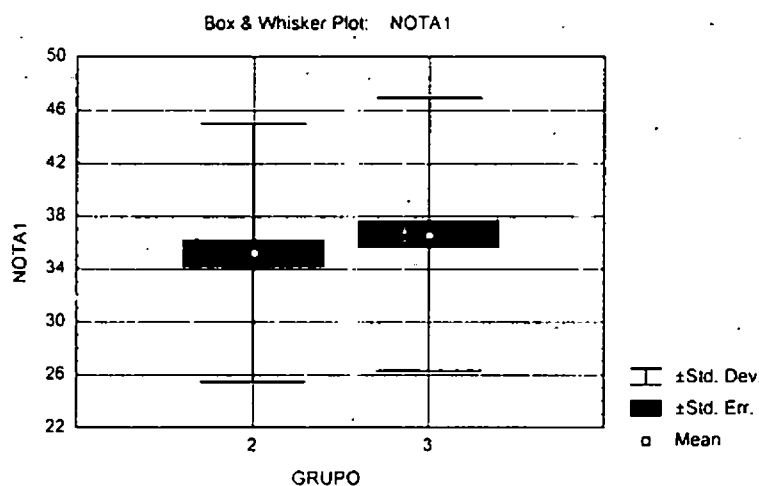
As turmas do 8º ano foram na semana seguinte avaliadas não manifestando dúvidas de maior na compreensão e execução das provas.

### **10. 1. 6. A EQUIVALÊNCIA DAS TURMAS**

Procedeu-se a um tratamento estatístico dos resultados das doze turmas dos 2º e 3º Ciclos, avaliadas na Escola 2 + 3 de S. Gonçalo, com o fim de verificar se o desempenho inicial dos grupo controle e experimental era equivalente.

A média das notas do grupo controlo foi de 35.2 e do grupo experimental de 36, 59, sendo o valor do Teste T de Student de -.95, revelou que não existem diferenças significativas ( $p < .34$ ) entre ambos os grupos na nota 1. A Figura 10. 1 ilustra que não existem diferenças significativas entre o grupo controle e o grupo experimental no desempenho da primeira avaliação.

Figura 10. 1.: Diferenças inexistentes entre o grupo controle (2) e o grupo experimental (3) em relação à nota 1



No decurso do primeiro momento de avaliação, surgiram uma série de barreiras inesperadas que transparecem na descrição do comportamento dos alunos das várias turmas. Estas barreiras constituíram surpresa relativamente à confiança dada pelo pré-teste, que incluía uma amostra de 15 sujeitos. Número este que parecia manifestamente suficiente dados os objectivos propostos - que se centravam basicamente na aferição da linguagem e na ordenação do grau de dificuldade - e dado o desempenho, por vezes inesperadamente positivo, dos sujeitos do pré-teste.

A realidade escolar Portuguesa não se reduz a dezena e meia de crianças e adolescentes que têm a oportunidade de frequentar a instituição de tempos livres, onde se realizou o pré-teste. Apresenta-se um quadro bem menos positivo do que a pequena amostra dos sujeitos iniciais. Alunos que frequentam anos mais avançados não compreendem enunciados que para uma pequena minoria não apresentaram qualquer tipo de dificuldade; as tarefas que resolvem no seu dia-a-dia coincidem com as tarefas académicas que lhes são propostas na escola; quando chegam a casa não têm oportunidade para resolver problemas, passando o seu tempo de uma forma "passiva", vendo televisão, jogando computador. Embora os dados relativos aos tempos livres dos alunos tivessem sido retirados, apenas uma pequena percentagem afirma jogar com "Lego", resolver charadas ou *puzzles* ou mesmo ler.

Face a este aumento de turmas a investigação que procurava caracterizar aquela população face a uma série de factores de desenvolvimento que se poderiam relacionar com o desempenho dos sujeitos na prova de avaliação, passa a englobar um maior número de sujeitos, que ficam a constituir o Grupo 1.

Tendo esta investigação relativa à caracterização da população, sido inicialmente pensada para incluir exclusivamente os sujeitos do grupo experimental e do grupo de controle no primeiro momento de avaliação, passa a ser constituído um novo grupo - o Grupo 1. Este grupo inclui todos sujeitos, num total de 99, que foram inicialmente avaliados e que por razões diversas não puderam pertencer aos grupos experimental e controle. Essas razões surgiram incidentalmente no decorrer da investigação, e poderiam ser agrupadas em duas categorias: as imprevistas e as que foram fruto de uma falta de antecipação ou, mesmo, de conhecimentos que não foram tidos em conta na construção da investigação:



Nas razões imprevistas, que escaparam a qualquer antecipação possível, incluem-se a falta de comparência de alguns sujeitos pertencentes às turmas experimental e controle anteriormente definidas no segundo momento de avaliação. Como já foi referido, anularam-se os resultados dos sujeitos que não tendo comparecido à primeira avaliação, realizaram a segunda. Também se incluem neste grupo 1, os sujeitos que pertenciam a uma turma do 5º ano e a outra do 6º ano, que se pensou poderem ser agrupados num grupo ou experimental ou de controle e que obtiveram resultados inferiores aos dos alunos das turmas que seriam emparelhadas com essas.

Nas razões que não foram tidas inicialmente em conta encontram-se a turma do 4º ano, que demorou mais tempo, do que todos os outros anos de escolaridade, a preencher as respostas pedidas e que não conseguiu, de uma forma geral, ler o enunciado sem ajuda e as duas turmas do 5º ano que foram apresentadas como tendo "problemas de comportamento", mas que afinal demonstraram não compreender o enunciado nem saber preencher as respostas com o mesmo à-vontade das outras turmas do 5º ano. A "culpa" terá advindo do facto de não se ter um conhecimento aprofundado da realidade escolar daquela faixa etária (9/10 anos), pelo menos daquela zona geográfica, embora nem a professora da turma do quarto ano, nem a directora da escola primária, nem uma das professoras de Língua Portuguesa de uma das turmas do 5º ano, nem a Presidente do Conselho directivo da escola, tivessem previsto e verbalizado possíveis dificuldades quando analisaram a prova que ia ser passada aos seus alunos.

Consequentemente, surge um Grupo 2 a que pertencem as turmas do 5º, 6º, 7º e 8º anos de escolaridade da referida escola básica, aleatoriamente designadas como grupo de controle e que se reuniram com a experimentadora o mesmo tempo que o grupo experimental, embora só tenham feito livremente, em grupo de 4 alunos, um puzzle ao longo das sessões.

O Grupo 3 é o grupo experimental e corresponde às turmas "equivalentes" às do Grupo 2.

A formulação das hipóteses que serviram de base à investigação continua, obviamente, a seguir os dois aspectos indicados.

1º. Um primeiro aspecto que se refere à investigação inicial proposta, ou seja, à comparação de ambos os grupos - controle e experimental relativamente ao instrumento de avaliação construído para o efeito. Ou seja, pretende-se verificar se a intervenção que se pensava eficaz, a partir de investigações descritas na literatura específica da temática escolhida para estudo, o é de facto, até que ponto essa eficácia se verifica e, ainda, se o sucesso da intervenção se mantém nos domínios da intervenção e nos vários grupos etários.

2º. O segundo aspectos que permite verificar algumas tendências desenvolvimentista e a sua relação com diversos factores na população específica das escolas avaliadas. Este segundo momento não tem em conta a intervenção e como tal refere-se todos os grupos (1, 2 e 3). Só são analisados os protocolos deste primeiro momento da avaliação, onde se incluem todos os sujeitos que preencheram o primeiro questionário.

É aqui que analisaremos a influência das variáveis demográficas no desempenho dos alunos avaliados.

Os sujeitos que participaram no segundo momento de avaliação são os que pertencem ao grupo experimental e ao grupo controle, ou seja, os alunos das turmas "equivalentes" entre si.

## 10. 2. SEGUNDO MOMENTO DE AVALIAÇÃO

O segundo momento de avaliação decorreu na terceira semana do mês de Junho de 1996, ou seja, precisamente três meses depois da primeira avaliação. O segundo questionário foi resolvido pelos grupos 2 e 3 da investigação, ou seja, o grupo controle e o grupo experimental, respectivamente.

O primeiro e o segundo instrumento de avaliação são idênticos em termos dos processos avaliados, do número de questões e do seu conteúdo. Contudo existem algumas diferenças inevitáveis, que se prendem com a ordenação que teria necessariamente que ser diferente e com algumas modificações em termos de enunciado, como números ou nomes diferentes, de forma a não originar respostas "repetidas", idênticas às do primeiro questionário, sem resolução real da questão proposta. As alterações efectuadas foram para garantir que o segundo momento de **avaliação** proporcionasse uma situação idêntica à do primeiro momento em termos de resolução de problemas conducente à avaliação das operações utilizadas na sua resolução. As diferenças em termos formais que foram introduzidos situam-se a vários níveis:

1. Ao nível da **ordenação** dos itens: De um forma geral, trocou-se a ordem dos itens que ofereceram maior número de dúvidas por parte dos três grupos avaliados no primeiro momento de avaliação. A nova ordenação dos itens também levou em consideração, sempre que possível, uma alternância entre itens exclusivamente verbais e os icónicos. O item 1, referente à classificação de veículos, passou para 5º lugar. Este item,

que se pensou inicialmente, no 1º questionário, ser motivante e uma, interessante apresentação da avaliação, pelo que foi colocado em primeiro lugar, revelou-se de difícil compreensão e de interpretação ambígua, para além não ter sido conseguido pela maior parte dos alunos. Por isso, passou para um lugar mais avançado. Seguindo esta linha de raciocínio, o item 7, do atomismo, por não ter levantado dúvidas por parte dos três grupos na primeira avaliação passou para primeiro lugar, juntamente com o item 3, da conservação do peso; o item 2, da noção de horizontal e o item 5. Em sexto lugar, optou-se por colocar o item 4, da inclusão de classes, passando os itens 13, 11 e 10 para sétimo, oitavo e nono lugar. O item 6, da conservação do comprimento, número e da área, vistas as dificuldades que levantou passou a ser o item 10. O item 7, do carrocel, passou para 11º, e consequentemente o 8º para 12º. O último item das operações concretas, o das montanhas, passou de 12º lugar para 13º lugar. Os itens formais, que poucos sujeitos resolveram sofreram três alterações em termos de ordem: os itens 16, 19 e 20 passaram para 15º, 20º e 19º lugar. Esta alteração deve-se à dificuldade de compreensão sentida por alguns sujeitos em relação ao item 16, a dos cinco químicos.

2. Ao nível da **simplificação da linguagem** alguns itens sofreram alteração, no sentido de tornar ainda mais claro o enunciado nas perguntas que levantaram dúvidas.

3. Ao nível da modificação de **aspectos da forma**, alguns itens das operações concretas sofreram alteração. A razão desta alteração prende-se com a necessidade de garantir que os sujeitos não colocassem à frente do mesmo item, exactamente a mesma resposta que haviam colocado na primeira avaliação ou que os seus colegas lhes haviam dito no corredor após a realização do questionário. Era evidente que não se podia manter o mesmo número de fardos de palha ou de cães rafeiros, ou ainda a Edite a ter os cabelos mais louros ou a menina sentada na cadeira A ver determinada montanha. Os itens alterados passaram a ser reformulados, sempre com a preocupação de não modificar o seu conteúdo.

a. O conjunto de figuras dos veículos do item 1 foi alterado no sentido de acrescentar mais figuras de veículos, proporcionando mais critérios de classificação, nomeadamente, transportes aéreos, marítimos e terrestres.

b. O item 7, relativo à intersecção de classes passou a não ter como critério de classificação a cor. A razão desta alteração foi a dificuldade apresentada pelos sujeitos da primeira avaliação, que eventualmente poderiam ser atribuídas à falta de hábitos de colorir figuras ao nível do 2º e 3º ciclos de escolaridade. Em vez de se utilizar a cor como critério passou a utilizar-se outra dimensão comum que também englobasse o interior do objecto em questão: ou pintas, ou um traço encaracolado, ou raios à volta de objectos celestes.

c. O número de animais no item onze passou a doze em vez de quinze e os cães deixaram de ser perdigueiros (por ter havido inúmeras dúvidas de alunos que não conheciam esta raça) e passaram a ser "de raça". Para que os alunos não colocassem as respostas que deram no primeiro questionário, a proporção entre o número de cães diferentes foi alterada.

d. A questão 7, relativa à conservação, foi modificada. O conteúdo mantém-se idêntico, continuando a avaliar as mesmas noções de conservação do número e da área. As questões formuladas mantêm-se, ou seja, continua-se a perguntar onde há mais ou menos elementos, quais as figuras que têm mais ou menos elementos e quantos "andares" ou "filas" é necessário fazer para dispor de forma diferente o mesmo número de elementos, se a base for alterada. No entanto, alterou-se o sujeito e o complemento da acção: em vez de vacas e de fardos de palha passou a resolver-se a questão com um empregado e armazém e grades de latas de sumo a serem transportadas em carrinhos de formas diferentes.

e. Nas questões relativas à seriação ficaram alteradas. A questão sobre a cor dos cabelos da Edite, da Lili e da Susana passou a ter duas alíneas (à semelhança do item 10 da 1ª avaliação) e o João, o Rui e o Luís, passaram a ser comparados em termos de serem alunos melhores ou piores a matemática.

f. Os lugares das cadeiras na mesa dos alunos que viam as montanhas do item 12 também foi alterado, bem como a representação gráfica das montanhas, de modo a evitar as dúvidas que alguns alunos apresentaram

O segundo questionário que os sujeitos do grupo controlo e experimental resolveram, tinha o mesmo número de itens e pretendia avaliar as mesmas noções é apresentado no Anexo 3.

## CAPÍTULO 11

### PROCEDIMENTO DE INTERVENÇÃO

A intervenção decorreu em seis sessões de cinquenta minutos cada, na sala de aula de cada turma, durante os meses de Abril e Maio de 1996, ou seja no início do 30 período lectivo. Quer o grupo de controlo, quer o experimental, pertencentes às mesmas turmas tinham uma sessão por semana, sendo duas durante o mês de Abril, e quatro durante o mês de Maio, geralmente durante as aulas de EVT, nos alunos do 2º Ciclo (dada a carga horária desta disciplina ser de cinco horas semanais, o que juntamente com a Língua Portuguesa, constitui a disciplina com o maior número de horas) e para as turmas do 3º Ciclo, as aulas de EV, EF e EM, por não a avaliação não depender exclusivamente do teste escrito, e, ainda algumas de Matemática e de Ciências Naturais, dado o interesse demonstrado por estes professores no sentido de "os estimular a pensar melhor".

Cada uma das oito turmas intervenientes na investigação sobre a eficácia da manipulação das tarefas lógicas - a primeira fase do presente estudo - foi dividida aleatoriamente em dois grupos. Começou por se pedir aos alunos de cada turma, no final de um dos tempos lectivos, que se juntassem em grupos de dois ou três elementos, sublinhando o critério da proximidade espacial na sala de aula e colocassem os números de cada membro do grupo numa folha. Em cada turma atribuiu-se um número a cada grupo, sempre na mesma ordem de localização: da frente para trás, da janela para a parede.



## Capítulo 11: Procedimento de intervenção

Após a divisão inicial dos grupos, juntaram-se dois a dois os que tinham dois elementos, em grupos de quatro para garantir:

- que os grupos de pares já formados na turma não ficassem todos juntos num grupo de quatro alunos (por isso é que se pediu, inicialmente, que formassem grupos de dois e não de quatro).
- ao carácter aleatório da formação dos grupos - se bem que eles tivessem formado grupo de dois (os "melhores" amigos) a junção de dois grupos de dois elementos era totalmente aleatória.
- a existência de uma relação cordial entre os seus membros (no sentido de os membros "se darem bem" entre si, não existindo conflitos "abertos" entre os alunos);
- a constituição de grupos mistos em termos de sexo.

No caso de alunos que não tinham sido escolhidos para formarem um grupo, foram integrados nos grupos de três elementos ou nos de dois elementos que "sobravam" em cada turma.

Formados os grupos finais, atribui-se de novo um número a cada um. Os números ímpares formaram o grupo 3, o experimental, também ele ímpar, e os números pares formaram o grupo 2, o controle.

Contudo, alguns grupos acabaram por ficar com cinco elementos, por ter havido alunos que faltaram à aula na sessão em que os grupos foram formados. Quando regressaram à escola, foram integrados quer nos grupos de quatro elementos quer nos de três.

## 11. 1. O GRUPO DE CONTROLO

Pertencendo os alunos do grupo de controlo às mesmas turmas dos alunos do grupo experimental era necessário que todos os alunos se envolvessem numa tarefa - os do grupo experimental na manipulação das o três tarefas interactivas, os do grupo de controlo numa tarefa neutra que não tivesse sido intencionalmente concebida para facilitar o desenvolvimento cognitivo.

Como era necessário controlar uma possível variável parasita - a presença da experimentadora, procedeu-se à escolha da tarefa do grupo de controlo. À partida era óbvio que teria de existir uma equivalência para ambos os grupos entre o número de horas passadas na execução das tarefas, quer fossem as tarefas facilitadoras quer a(s) neutra(s).

- (1) Parecia claro que a tarefa a escolher tivesse que ser uma que garantisse o envolvimento durante o mesmo número de horas à que os alunos do grupo experimental seriam sujeitos à intervenção.

Os outros requisitos que presidiram à escolha dessa tarefa foram:

- (2) Uma actividade em que os alunos tivessem oportunidade de se sentar em grupo, tal como os seus colegas do grupo experimental.
- (3) Uma actividade cuja natureza os envolvesse o suficiente de molde a não terem de conversar muito, para que os sujeitos do

grupo experimental pudessem estar à-vontade para conversarem (mais precisamente, confrontarém-se na resolução conjunta das tarefas interactivas).

(4) Uma actividade que no final da hora pudesse ser arrumada, mesmo que não tivesse sido acabada (da mesma forma que as tarefas lógicas o eram)

Tendo estes quatro critérios em mente, optou-se, então, pela construção de *puzzles*. Foram escolhidos vinte *puzzles*: três do Mordilio (um de 750 peças, dois de 500 peças), três do Loup (um de 750 peças, dois de 500 peças), três do Waily (também de 500 peças), cinco da série cómica da Educa (de 350 peças) e seis de cerca de 200 peças, entre os quais um da Action Force, um de um Atlas, outros dois de animais e dois da Unicef.

Durante as seis sessões de manipulação da tarefa destinada ao grupo de controlo, os alunos em grupos de três ou quatro, conforme as turmas adiante descritas, escolheram os *puzzles* e construíram-nos sem problemas de maior. Como os participantes no grupo experimental tiveram de ler uma folha de instruções e de preencher a folha de respostas respectiva, foi dado a cada grupo de controlo um caderno com seis folhas, onde preenchiam a data, o número de elementos do grupo, o nome do *puzzle* e o número de peças que completavam, ou não, em cada sessão e o grau de dificuldade do *puzzle*. As folhas de instruções e de respostas para cada *puzzle* eram:

### FOLHA DE INSTRUÇÕES

Hoje vão fazer este puzzle em grupo. A cartolina branca serve para arrumarem as peças "direitinhas" e encaixadas e a cartolina preta serve para as colocarem desarrumadas, de forma a conseguirem encontrar a peça que querem.

Mãos à obra e bom trabalho!

### FOLHA DE RESPOSTAS

Data:

Membros do grupos:

PUZZLE que fizemos: Nome:

Número de peças:

Coloquem uma cruz à frente da afirmação verdadeira:

- ◊ Hoje conseguimos acabar o *puzzle* todo
- ◊ Hoje, quase que acabámos o *puzzle*
- ◊ Hoje conseguimos fazer mais ou menos metade do *puzzle*
- ◊ Hoje conseguimos juntar quase metade das peças
- ◊ Hoje só conseguimos juntar algumas peças

## GRUPO DE CONTROLO DO 5º ANO

Na primeira sessão com as turmas do 5º ano, foram constituídos sete grupos numa das turmas, sendo três grupos controle e seis grupos na outra, sendo três também grupos controle. Numa das turmas formaram-se três grupos de controlo, dois com quatro alunos e o outro grupo era formado por três alunos. Na outra turma, dois grupos tinham três elementos e o outro quatro. Saliente-se que nesta última turma alguns alunos apresentaram uma certa dificuldade na aceitação dos grupos, referindo: "Eu recuso-me a ficar com ele". O problema resolveu-se pedindo que outro grupo de controlo de três elementos aceitasse o elemento que estava de fora. Na primeira sessão, os dois grupos que escolheram *puzzles* de 200 peças conseguiram completá-los e o grupo que escolheu o *puzzle* de 500 peças conseguiu fazer cerca de um terço. Nas sessões seguintes, todos os grupos completaram *puzzles* de 200 ou 350 peças, tendo na última sessão, ambos os grupos de três elementos solicitado para se juntarem e construir um dos *puzzles* de 750 peças, conseguindo completá-lo. Na outra turma o comportamento foi semelhante, tendo os três grupos, completado os seis *puzzles* de 200 peças nas primeiras duas sessões, três de 350 peças na sessão seguinte, e iniciado os restantes de 500 peças nas outras três sessões, conseguindo apenas terminá-los na última.

## GRUPO DE CONTROLO DO 6º ANO

O grupo de controlo dos alunos pertencentes às duas turmas do 6º ano dividiram-se em dois grupos de três elementos, dois de quatro e um de cinco. O grupo de cinco elementos começou por fazer nas duas primeiras sessões *puzzles* de 350 peças, tendo nas outras juntado as peças dos do Mordillo e do Loup. Os outros grupos iniciaram com os *puzzles* de menos peças, tendo chegado aos de 350 peças, nas últimas duas sessões.

Os grupos do 6º ano mostraram-se muito interessados e organizados na forma como, em conjunto, descobriam e colocavam as peças, demonstrando serem capazes de cooperar.

De salientar que este grupo de controlo apenas tinha dezanove alunos, distribuídos pelas duas turmas porque numa das turmas os alunos dividiram-se em cinco grupos, três de número ímpar (grupo experimental) e dois pares (grupo de controlo). Inicialmente não se constatou nenhum problema, dado o grupo de controlo ter nove elementos (quatro membros de um grupo mais cinco do outro) e o experimental onze (dois grupos de três elementos e um de cinco). A segunda turma é que iria desequilibrar o número de sujeitos num e noutro grupo: todos os três grupos experimentais eram constituídos por cinco elementos, enquanto que os três grupos controle eram constituídos por três elementos, à excepção de um que tinha quatro.

### GRUPO DE CONTROLO DO 7º ANO

No 7º ano os grupos dividiram-se em cinco, quatro e três elementos, totalizando seis grupos. Apenas um dos grupos construiu *puzzles* de 200 ou 350 peças, tendo os outros completado os de 350 peças, na primeira sessão e escolhido fazer os de 500 nas restantes sessões.

### GRUPO DE CONTROLO DO 8º ANO

O comportamento dos sujeitos do 8º foi semelhante aos das turmas dos do 7º ano, acima descritas, denotando-se, na globalidade, uma evolução na escolha e completamento de *puzzles* com um número de peças maior consoante o nível de escolaridade de aumentava. Ao todo, os 27 alunos controle formaram sete grupos - seis de quatro elementos e um de três.

## 11. 2. O GRUPO EXPERIMENTAL

Os 97 sujeitos deste grupo manipularam as três tarefas descritas. Formaram na totalidade 28 grupos, na maioria de três a quatro elementos cada um, tendo alguns grupos, tal como os de controlo, sido constituídos por cinco elementos.

Cada grupo demorou, em média, duas sessões a resolver cada uma das tarefas, embora a última tarefa tivesse sido a de resolução mais rápida (cerca de uma sessão e meia).

De um modo geral os sujeitos mostraram-se muito motivados e entusiasmados, chegando alguns a pedir à experimentadora para voltar todas as semanas, "porque isto é muito mais divertido e útil. Ajuda-nos a pensar melhor e mesmo a perceber a matéria de matemática, de ciências e de EVT".

Em cada ano de escolaridade o comportamento dos sujeitos teve as suas características.



## GRUPO EXPERIMENTAL DO 5º ANO

As turmas do 5º ano foram divididas em vários grupos: dois eram grupos de três elementos (Grupos 5.1; 5.2) e quatro de quatro elementos cada (Grupos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6). Na formação dos grupos, ocorreu o referido incidente de alguns alunos se recusarem a ficar com um colega. Este caso foi ultrapassado com a reconstituição dos grupos, ainda anterior à primeira sessão. De uma forma geral, os sujeitos deste grupo experimental apresentaram-se muito ansiosos por começarem a trabalhar, com muita vontade, fizeram uma série de comentários positivos que denotavam uma certa "excitação" ("Uau! Isto é que vai ser bom!") quando viram os materiais. Tentaram ser rápidos na manipulação das tarefas, embora tivessem sido os sujeitos mais "orientados" pela experimentadora. Esta orientação foi no sentido de verificar se cada grupo havia compreendido as instruções, tendo havido necessidade de as parafrasear em dois grupos e de as ler oralmente num outro grupo de alunos que estavam a demorar mais tempo na sua leitura, por ainda não terem interiorizado este processo de forma funcional.

**Grupo 5.1.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar os 3 primeiros níveis do Tetris sem ajuda, tendo sido orientado no 40 nível. A orientação dada foi no sentido de parafrasear as instruções, formular questões de desafio ("Para perceber porque é que nuns tabuleiros falta uma peça e nos outros não, têm de contar o número de peças de cada um, escrever aqui no papel, numa coluna os que dão para fazer, e noutra os que não dão, e ver se há alguma coisa de comum entre os números de peças que dão para completar e entre os números de peças em que falta uma." Não conseguindo foi-lhes sugerido: "E se somassem um, que é a peça que falta, aos números dessa

coluna. Agora, conseguem descobrir o que todos têm em comum?"). O Lego foi bem sucedido, embora tivessem concluído que se somava coluna a coluna, tendo um dos elementos rapidamente descoberto que "somar uma a uma, ou multiplicar o número de colunas pelo número de encaixes também vai dar exactamente o mesmo!".

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os três primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema, surgindo algumas dúvidas no quarto: "Pode-nos dizer se no cavalo marinho conta o cavalo ou o ser marinho?", ao que lhes foi explicado que eles teriam de decidir qual dos pares possíveis é que pertenciam, de facto, à mesma família: se havia mais pontos em comum entre um hamster e uma pescada; se entre um cavalo marinho e um hamster ou se entre o cavalo marinho e a pescada. "É o ter ossos que conta, dizia uma aluna, por isso são o cavalo marinho e este ratinho nojento!". No quinto jogo, concluíram que era exactamente os ossos que os "animais dos mamíferos" têm em comum.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo não conseguiu resolver de forma adequada os dois últimos níveis do jogo das plantas. Embora tivessem, com sucesso, reconhecido que o local onde a planta se dá melhor na sala, todos os registos tinham "uma letra muito bonita", "sem estarem riscados ou emendados", não conseguindo julgar o conteúdo relativamente à "cientificidade" da descrição. No último nível colocaram as figuras das plantas ao acaso, "porque o terraço fica mais bonito". Dado estes dois últimos níveis apontarem para uma estrutura de raciocínio formal, optou-se por não orientar os sujeitos na sua resolução.

**Grupo 5.2.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo de três elementos conseguiu realizar os jogos do Tetris, embora tivessem tido de ser ajudados a modificar as posições de duas peças em cada um dos três últimos passos. A primeira estimativa do número de peças do Lego, antes da construção foi de 14 peças, tendo depois o reconhecimento e a construção sido correctas.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. No quinto jogo justificaram como pertencendo ao grupo dos mamíferos "porque já aprendemos que estes todos em Ciências da Natureza"

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo resolveu adequadamente os três primeiros níveis deste jogo das plantas. A justificação para o melhor registo do quarto nível foi "O da Joana, porque todos os dias estava na claridade e era regada.", não conseguindo descentrar-se do facto de a planta ter ou não sobrevivido para analisar o tipo de registo feito. No último nível jogaram com o critério "sol" ou "sombra".

**Grupo 5.3.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS;**

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar todos os jogos propostos para cada tarefa com sucesso. A única justificação que não foi elaborada de uma forma correcta foi a do 40 jogo das plantas: "O da Ana, porque era o único que estava como deve de ser". Ao serem questionados, não conseguiram explicar para além do "Vê-se logo" ou "tem tudo". Saliente-se que no último jogo conseguiram combinar correctamente dois critérios: sol/sombra; sol directo/sol indirecto.

**Grupo 5.4.:** De todos os grupos foram os que apresentaram maior dificuldade na leitura. Visto solettrarem, a experimentadora leu todos os enunciados e as questões que constavam na folha de respostas.

**JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar os 3 primeiros níveis do Tetris sem ajuda, tendo sido orientados no 41 nível, tendo a orientação sido dada no sentido de parafrasear as instruções. Conseguiram reconhecer que os dois que não era possível completar era por não serem pares. O Lego foi bem sucedido, embora tivessem somado peça a peça. Para responderem às estimativas dos "encaixes" guiavam-se pela primeira fila feita, estimavam o número e multiplicavam-no pelo número de filas correctamente. Por isso julgaram que as operações necessárias eram a soma, a subtracção e a multiplicação.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. O quinto jogo foi mais complicado, porque sabiam que havia uma "espécie animal que nem era ave, nem peixe, nem daqueles das rãs e dos crocodilos. São uns que têm bebés dentro da barriga da mãe mas há um deles Australiano que não tem". Não foram capazes de incluir mais características.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada os três primeiros níveis do jogo das plantas. No quarto nível responderam que era na sala que a planta se dava melhor mas julgaram os três registos muito bem feitos: "Se a das fotografias não tivesse deixado morrer a planta, era o melhor". Quando confrontados com o facto de interessar o registo e não a forma como a planta era tratada, explicaram que o do Miguei também era óptimo porque tinha a data de início e de fim. O da Joana também não estava mal porque era rápido de ler e "a rapidez e o resumo é bom para estas coisas das Ciências!" Por isso, concluíram que "qualquer um tem bem e é mau". No último nível colocaram apenas figuras de plantas com flores cor-de-rosa, "porque há tantas que dão muito trabalho a cuidar. Assim ficam só as cor-de-rosa". Dado estes dois últimos níveis apontarem para uma estrutura de raciocínio formal, optou-se por não orientar os sujeitos na sua resolução.

**Grupo 5.5.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar todos os jogos do Tetris, correctamente, embora necessitassem de uma orientação constante, mais no sentido de os reforçar positivamente. "S'tôra, venha cá dizer que está bem, se faz favor!" O Lego foi bem sucedido, sem qualquer hesitação.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** No primeiro nível, enumeram respectivamente, 13 espécies e dois grupos de animais para a primeira prancha, 11 espécies e três grupos para a segunda e 15 espécies e dois grupos para a terceira prancha. O segundo nível foi correctamente respondido, "criando" várias categorias originais: os anfíbios que se deslocam só no mar ou em rios e lagos"; os animais parecidos com os pré-históricos e os que não são nada parecidos"; "rápidos e lentos", para além dos comuns, "mamíferos e não mamíferos"; "grandes e pequenos"; voadores e não voadores"; insectos e não insectos". Os terceiro, quarto o quinto níveis foram resolvidos correctamente.

**RACIOCÍNIO CIENTIFICO:** Este grupo apenas não conseguiu resolver de forma adequada o último nível, justificando ser impossível, "porque é muito coisa para andar a dividir".

**Grupo 5.6.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No nível do Lego, realizado sem problemas, afirmaram ter somado fila a fila, ou coluna a coluna, "assim imaginando".

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. O quinto jogo foi respondido da seguinte forma: "são animais que ou têm pelos no corpo, nunca asas ou escamas, ou têm os bebês na barriga, nunca têm ovos, têm quatro patas todos, mesmo os que voam ou nadam sabem andar em terra e não têm guelras para respirar, têm brônquios."

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada os quatro primeiros níveis do jogo das plantas. O último nível foi só elaborado em função da época de floração: "no Inverno ficam no envidraçado e no Verão ficam ao ar livre"

## GRUPO EXPERIMENTAL DO 6º ANO

De uma forma geral mostraram-se mais "calmos" do que os sujeitos do grupo experimental do 5º ano, menos precipitados, o que os levou a serem mais lentos, mas também mais atentos, na resolução das tarefas. Os grupos organizaram-se de imediato e os seus elementos demonstraram entenderem-se bem, ou seja, estarem bem integrados. Uma particularidade interessante foi o facto de todos os grupos de ambas as turmas, à excepção de um constituído só por raparigas se saberem orientar bem no trabalho de resolver as tarefas: um dos elementos lia, outro mostrava o material, outro fazia perguntas aos colegas; outro explicava aos elementos que não entendiam a questão, isto é, em todos os grupos cada membro desempenhava um determinado papel, em particular, os da turma já referida que tinha grupos de cinco elementos.

**Grupo 6.1.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Conseguiram realizar os quatro níveis do jogo do Tetris, demorando uma sessão para o conseguir. A sessão seguinte foi ocupada com o Lego, tendo sido conseguido sem dificuldades. Curiosa a percepção que tiveram das operações utilizadas, o que foi corroborado pela observação: primeiro separaram as filas uma a uma. Procederam à contagem das filas. Depois juntaram-nas de novo e tentaram, tanto quanto possível, formar colunas irregulares, já que umas peças tinham dois encaixes, outras quatro e ainda outras seis ou oito. Procederam à sua contagem, multiplicando



ambos os números. Na sessão seguinte começaram a reconstruir o modelo, só com peças de quatro encaixes. Quando já não havia mais peças, procederam a uns cálculos em folhas quadriculadas para verificar quantas peças faltavam, chegando assim, ao número de peças com quatro encaixes. Procederam da mesma forma para os outros dois tipos de peças. A resposta das operações utilizadas foi "Organizando as peças e fazendo os cálculos das áreas".

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Esta tarefa foi feita numa sessão. Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. O quinto jogo foi debatido de forma animada, tendo chamado a experimentadora para os ajudar: "Nós sabemos que há regras para se dizer que são mamíferos, mas não sabemos quais. Ela diz que têm os bebés na barriga, mas nós achamos que há outros animais que também têm. Ele acha que não têm asas mas os morcegos têm".

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada os três primeiros níveis, embora não olhando para todos os aspectos da questão: Na primeira tarefa é referida apenas a água e não a água destilada, na segunda "alguma coisa que se compre na loja para se meter no regador para ela ficar mais viva", na terceira "a luz" e não luz solar. O registo correcto é o da Joana "porque a planta ficou mais bonita", não conseguindo, mesmo lançados os desafios, mudar no sentido de reconhecer a correcção dos outros registos. No 5º Nível jogaram com o sol e a sombra só na parte envidraçado. Ao serem confrontados justificaram "que o terraço ficava melhor livre, "para se poder jogar à bola e no Inverno não se ficar constipado a tratar das plantas".

**Grupo 6.2.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar todos os jogos do Tetris e do Lego, embora o quarto nível tenha sido realizado com orientação.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema; embora tivessem sido orientados no quarto jogo, pois perguntaram o que interessava mais, era ter asas ou ter quatro patas, no caso do vampiro. Foi-lhes sugerido que ambas as formas de resolver estava bem, embora tivessem de discutir em que classe colocavam o mamífero, o homem, o golfinho e, ainda, que valor tinham as características mencionadas para classificar cada espécie. A discussão demorou tempo, foi orientada, dois membros do grupo aceitaram a categorização por classes, os outros três não. O quinto jogo foi facilmente respondido da seguinte forma. "o que os mamíferos têm em comum é que quando nascem mamam e ao passo que as aves voam logo e os peixes nadam logo", denotando um comportamento de equilíbrio tipo Beta, no sentido em que integram algumas das mudanças a que passaram a ficar sensibilizados pela questão anterior, embora não as integrassem totalmente.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este foi o grupo que melhor demonstrou a mudança operada em termos da tarefa. Todas as respostas iniciais de cada nível demonstraram a dúvida em termos de "parecer impossível uma planta ficar com tão pouca terra e sobreviver", ou "porque tiveram a mesma coisa e elas ficaram diferentes". Foram depois reformuladas denotando a compreensão pretendida. A quarta questão não foi alcançado e a quinta realizada em função do tamanho, não das plantas reais mas sim dos cartões.

**Grupo 6.3: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris e do Lego. Revelou-se o mais organizado e ponderado de todos os grupos e quando tinham uma dúvida

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os três primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. As dúvidas surgiram com o quarto e o quinto nível, pois não entendia se o que era necessário "ligar ao ser mamífero, ou peixe, ou ave, e assim... ou se era preciso de ligar ao ter quatro patas e assim às coisas externas".

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada todos níveis, exceptuando o quarto. No quinto nível conseguiu coordenar os critérios de sol/sombra e luz directa/ indirecta.

**Grupo 6.4.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** As dúvidas manifestadas foram no 4.º nível do Tetris, em que tiveram de ser conduzidos no preenchimento da grelha de ajuda. Após várias tentativas conseguiram reconhecer a diferença entre números "pares e primos". No nível do Lego, tiveram hesitantes entre somar ou multiplicar os resultados da contagem da soma das peças fila a fila e depois coluna a coluna, pelo que a experimentadora verificou com o grupo as consequências de cada alternativa.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram orientados pois não conseguiam entender o conceito de "espécie" no primeiro jogo. As dificuldades apresentadas na compreensão do que era necessário fazer foram superadas pelo parafraseamento e pelas demonstrações da experimentadora.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada o primeiro nível, afirmando no segundo que tinha sido a água destilada a responsável pelo crescimento mais viçoso da planta, facto que não foi posto em causa, dado terem reconhecido o efeito de uma variável. O terceiro jogo decorreu sem problemas, sendo o registo da Joana o mais correcto na medida em que "ela conseguiu nascer e crescer", não conseguindo aceitar os outros como, no mínimo, igualmente correctos. O último nível, embora tentado, não foi conseguido. Separaram com orientação, uma das dimensões, sol e sombra, mas hesitaram onde colocar os meio-sol.

**Grupo 6. 5.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No nível do Lego, realizado sem problemas, tiveram uma abordagem curiosa: primeiro viram a "olho" mais ou menos, depois efectuaram as devidas multiplicações.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram conseguidos sem problemas de maior, a não ser o segundo. A dificuldade residia em incluir todos os animais da figura ou só alguns: se fossem alguns dava para fazer "terrestres e aquáticos, herbívoros e carnívoros, e assim..." Se fossem todos teria de ser mamíferos e não mamíferos, etc. Foi-lhes sugerido que pensassem em ambas as formas.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Conseguiram resolver os três níveis iniciais de forma muito completa. Por exemplo, no primeiro jogo, acrescentaram à água destilada, "o sol, porque embora não se fale nele, é evidente que teve de ter a máxima influência no crescimento". No quarto nível não conseguiram reconhecer o registo da Ana como o melhor, embora o quinto nível tenha sido realizado com algum sucesso tendo em conta o sol directo ou filtrado.

**Grupo 6.6: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo, só de raparigas, conseguiu realizar todos os jogos do Tetris e do Lego, embora tivessem sido orientados nos dois últimos níveis.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Este grupo conseguiu resolver de forma adequada todos os níveis, embora de uma forma muito "académica". Os critérios utilizados no segundo jogo prenderam-se com: "contém dentes caninos aguçados ou não; são ovíparos ou vivíparos, mamíferos aquáticos ou não" e assim por diante.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** À excepção do quarto nível, a tarefa foi realizada adequadamente, embora as justificações fossem pouco rigorosas, como a utilizada no terceiro jogo, em que explicaram: "Morreu a clorofila devido à falta de luz solar. O papel foi posto de propósito para ficar mais seca e embora tivesse água não apanhou luz solar e claro que secou em relação à outra parte." O quinto nível só foi conseguido pela insistência da experimentadora, que utilizou as molduras de cartolina do 3º nível da 2ª tarefa para representar as quatro zonas e os auxiliou a colocarem uma a uma as plantas de acordo com o critério que mais significativo acharam: sol e sombra.

## GRUPO EXPERIMENTAL DO 7º ANO

Exceptuando o grupo 7.7., as sessões decorreram sem problemas, o acompanhamento da experimentadora foi mínimo, no sentido de assegurar que todos os membros dos grupos compreendiam e participavam nas decisões do grupo.

**Grupo 7.1.:** JOGOS GEOMÉTRICOS: Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris e do Lego.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. O quinto jogo foi respondido da seguinte forma: "são animais quase todos carnívoros, alguns roedores e alguns omnívoros, têm pelo, têm caninos muito afiados e a maior parte tem molares, e quando são bebés mamam do leite das fêmeas que os tiveram da barriga". Embora as características não estivessem correctamente formuladas, o conceito e a diferenciação foram conseguidos.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Ao resolverem três primeiras questões, este grupo utilizou sistematicamente a fotossíntese como explicação dos fenómenos ocorridos. Os registos da Ana e do Miguel eram os mais bem feitos, porque eram mais precisos. O último nível foi só elaborado em função do sol e meio-sol.

**Grupo 7.2.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No jogo do Lego, o grupo apresentou alguma dificuldade em estimar o número de peças com 4, 6 ou 8 encaixes, afirmando a impossibilidade por o modelo ter várias formas diferentes. Perguntaram se era preciso fazer média, ou se era melhor contar os encaixes em cada fila, dividimos por 4, 6 ou 8, e se ainda era preciso multiplicar pelo número de filas. Foi-lhes solicitado para pensarem bem se era preciso contar os encaixes em cada uma das filas ou se bastava só contar os da primeira. Rapidamente compreenderam o que era pedido.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os níveis foram resolvidos, embora tivesse sido o grupo deste ano que menos discutiu entre si. No quinto jogo a única característica encontrada foi o facto de os mamíferos terem pelo, pelo que se distinguem dos que têm penas ou escamas

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Os três primeiros jogos foram conseguidos, embora tenham sido respondidos o mais simplesmente possível: "foi a água"; "foram uns minerais", "foi a luz". O quarto nível não foi conseguido, pois "todos eram bem feitos" e o quinto nível foi realizado em função do sol directo e indirecto. "Só se pode contar com isso, porque os outros é impossível meter todos em conjunto ao mesmo tempo. Essa é que é rasteira!"



**Grupo 7.3.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No jogo do Lego, o 5º. Nível, apresentou dificuldades, tendo sido o único grupo de 7º ano que teve de preencher a folha dentro da caixa, para sistematizar os indícios necessários à sua resolução.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Os quatro primeiros jogos foram conseguidos sem qualquer problema. A forma como responderam ao segundo jogo, sobre as maneiras diferentes de se formarem dois conjuntos foi curiosa: "meios em que vivem/ da sua alimentação/ do seu revestimento/ da sua reprodução/ dos seus rituais", tudo critérios válidos, mas não referidos desta forma pelos outros grupos. O quinto jogo foi respondido da seguinte forma: "são animais mamíferos e, como tal, têm todas as características descritas nos livros". Quando lhes foi pedido que as descrevessem sugeriram o pelo, e o "sangue que não temos a certeza se é quente, se é frio ou se é encarnado mais escuro que as outras espécies".

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Na primeira questão, puseram em causa o facto de a planta ter conseguido crescer com água destilada já que tinham aprendido que o adubo é que "as faz nunca morrerem". Ficaram mais elucidados com a segunda proposta, a que responderam correctamente. Na terceira questão, concluíram que, para além da luz solar, é a respiração que é responsável pelo crescimento, já que só "com a luz solar é que é possível respiração". O registo da Joana, no 4º Nível, era o correcto já que "foi a única que fez com que a planta *disfrutasse* de todos os meios para sobreviver". Quando confrontados com a precisão do registo, continuaram a afirmar que um registo "vale por estar certo e não por estar assim como deve de ser". No 5º Nível só colocaram plantas na parte envidraçado, sem atender ao sol ou sombra, já que dependia da largura das janelas.

**Grupo 7.4.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS; RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar todos os jogos propostos para cada tarefa com sucesso.

**Grupo 7.5.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No jogo do Lego, o grupo apresentou alguma dificuldade em estimar o número de peças com 4, 6 ou 8 encaixes, até terem perguntado se para além da multiplicação podiam utilizar a divisão. Passaram a contar os encaixes da fila de cima, a dividir o resultado por 8 encaixes, depois multiplicar por dois, para obter o de 4 encaixes, a multiplicar cada um dos resultados pelo número de filas. A questão referente aos 6 encaixes conseguiram, somando ambos os resultados anteriores e dividindo por dois!

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os níveis foram resolvidos correctamente.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** No primeiro nível, foi o único grupo que respondeu "para além da água destilada, a terra ser suficiente, porque se fosse menos não tinha durado tanto tempo. Os três primeiros jogos foram conseguidos. A justificação do registo da Ana ser o mais correcto prendia-se com o detalhe: "Foi a mais detalhada, não pôs "palha" nenhuma, disse o que tinha a dizer, nem mais nem menos. No quinto nível foi realizado em função do sol directo e indirecto, do sol e da sombra e, uma tentativa de incluir as plantas que precisam de mais água de um lado e menos água no outro, embora "seja impossível, era preciso de umas boas horas a pensar nisso". De facto este grupo demorou duas sessões inteiras a discutir esta questão.

**Grupo 7.6.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris e o jogo do Lego.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram conseguidos sem qualquer problema. De salientar que encontraram vinte e sete critérios para dividir os animais em dois grupos. Para além das classes de animais, dos animais terrestres, aquáticos, aéreos, anfíbios ou não, do tipo de revestimento, colocaram duas distinções "forçadas": "com e sem bigodes/ com e sem cornos". O quinto jogo foi respondido muito sucintamente: "São todos mamíferos porque os mamíferos o que têm de diferente é que quando nascem durante um determinado espaço são amamentados pelas mães, ou seja, bebem leite da sua mãe." da seguinte forma: "são animais mamíferos e, como tal, têm todas as características descritas nos livros".

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Os três primeiros níveis foram respondidos concisa, mas correctamente, embora se denotasse alguma redundância nas explicações. No entanto, a quarta resposta foi bem elaborada: "O registo da Ana é francamente melhor porque é mais pormenorizado, pois fala durante quanto tempo foi a experiência, fala do que fez no princípio, a meio, e no fim de uma forma mais completa. É assim que um botânico deve fazer para perceber as coisas". A última proposta foi analisada cuidadosamente durante sessão e meia, mas no final só conseguiram dividir as plantas que necessitam de sol directo e as que necessitam de sol filtrado.

**Grupo 7.7.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS; RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo não conseguiu realizar sem-orientação qualquer uma das tarefas. Foram muito conduzidos nas respostas, fazendo todos os jogos na presença da experimentadora, à excepção dos três primeiros níveis do Tetris. Com a constante presença desafiante da experimentadora, conseguiram compreender o que era pedido em todos os jogos propostos. O único jogo que não fizeram, até porque só dispunham de 35 minutos, foi o 5º nível do jogo de raciocínio científico, que exigia, como referido, um raciocínio formal.

### GRUPO EXPERIMENTAL DO 8º ANO

As turmas do 8º ano foram divididas em 7 grupos de três e de quatro elementos. Em termos gerais, as tarefas foram realizadas com muito prazer, dado que se confirma pela atitude dos alunos face ao "toque": os alunos do grupo experimental manifestavam a sua "pena" por tocar e terem de acabar a resolução das tarefas, manifestação não demonstrada pelos alunos do grupo controle. Demonstraram, de uma forma geral mais "desembaraço" na manipulação das tarefas. A sua atitude face aos materiais e às tarefas era de desafio, de "seriedade", sendo o comentário de um grupo revelador: "Vamos lá ver se conseguirmos, às vezes estas brincadeiras de miúdos não são tão fáceis como parecem!" As respostas escritas na folha de respostas foram, na sua maioria, mais elaboradas do que os anos anteriores. Mesmo em relação ao 7º ano, em média um ano mais novos do que estes, a atitude positiva, a elaboração e a eficácia da resolução foram bastante mais evidentes.

**Grupo 8.1.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris. No jogo do Lego utilizaram fórmulas matemáticas para a sua realização. Iniciaram por contar os encaixes do topo, contaram as filas, verificaram o número de peças de 4, de 6 e de 8 encaixes existentes na figura, ainda os de dois e começaram a elaborar os "seus cálculos de probabilidades" muito próprios. Quando lhes foi perguntado se não havia uma maneira mais simples de estimarem, conseguiram, após um pequeno debate.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS; RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Ambas as tarefas foram realizadas sem problemas, tendo, no entanto demorado duas sessões a decidirem os critérios para colocar as plantas no jardim. Acabaram por "simplificar" (como referiram) e colocá-las só em função do sol e da sombra.

**Grupo 8.2.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris e o jogo do Lego.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram conseguidos, embora não conseguissem elaborar a 5ª sub-tarefa afirmando "Tem a ver com o facto de serem racionais e mais inteligentes do que as outras espécies"

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar sem orientação. A justificação dada para o registo da Ana foi "Porque tirou fotografias que deu para ver como estava a planta". No 50 jogo só entraram em conta com o factor sol".

**Grupo 8.3.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:**

Todos os jogos foram conseguidos sem qualquer problema.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar correctamente todos os jogos. A realçar a primeira resposta, em que ficaram surpreendidos pelo facto de "passados 5 anos a árvore conseguir atingir os 77 kg com tão pouca terra. A quarta questão foi justificado "porque a Ana conseguir ter mais características do local onde a planta estava". No 50 nível foi realizado em função do sol directo ou filtrado.

**Grupo 8.4.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Este grupo conseguiu realizar, sem dúvidas, todos os jogos do Tetris e o jogo do Lego.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram conseguidos sem qualquer problema. De salientar que as características dos mamíferos eram [e as mamas, o leite materno, a locomoção, o tipo de sangue quente para se aquecerem sem problemas e a respiração".

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Todos os jogos foram realizados, as justificações elaboradas, embora o 50 nível só incluisse o critério "época de floração" ficando as plantas que dão flor no Verão no terraço e as que dão flor na parte Inverno no envidraçado.

**Grupo 8.5.: JOGOS GEOMÉTRICOS:** Conseguiram realizar, sem problemas, todos os jogos do Tetris e o jogo do Lego, embora só tenham indicado os cálculos nas estimativas das peças de 4, 6 e 8 encaixes.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Todos os jogos foram conseguidos sem qualquer problema.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar os jogos eficazmente, sendo a justificação do 4º jogo concisa "A Ana conseguiu descrever melhor o que fez à planta" e no quinto conjugaram dois critérios: sol/sombra e sol directo/filtrado, só incluindo plantas floridas.

**Grupo 8.6.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS; RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar todos os jogos propostos para cada tarefa com sucesso, embora a última se limitasse ao critério sol/sombra.

**Grupo 8.7.: JOGOS GEOMÉTRICOS; CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:**

Todos os jogos foram conseguidos sem qualquer problema.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Este grupo conseguiu realizar os jogos eficazmente, sendo o quinto nível feito em função do sol/sombra e de serem ou não trepadeiras. Estas ficaram no fundo do terraço, e os fetos na parte envidraçado.



## ANÁLISE GLOBAL

Dada a riqueza destas respostas e toda a manipulação procede-se, em seguida, a uma apreciação, tarefa a tarefa, do comportamento dos vinte e oito grupos intervenientes na situação experimental.

**JOGOS GEOMÉTRICOS:** Revelou-se uma tarefa muito cooperativa, isto é, muito propícia à promoção de um conflito sócio-cognitivo, tal como os piagetianos o descrevem. Os sujeitos, de uma forma geral, interagiram muito entre si, debateram as suas opiniões, ouviram-se uns aos outros, experimentaram, observaram, rodaram as peças na mesa e no ar, fizeram sugestões uns aos outros, lançaram palpites e felicitaram-se pela "proeza" de terem conseguido alcançar o objectivo. Os três primeiros foram conseguidos por todos os grupos, embora a realização não tenha sido fácil. O 40 nível revelou-se de difícil execução por parte de muitos dos grupos. O conceito a descobrir implicava o reconhecimento de números pares e ímpares, o que se revelou inesperado. Consequentemente exigia a interiorização do conceito de número, da extracção de uma das suas propriedades e da sua subsequente manipulação.

A primeira reacção a esta tarefa era de descrédito. Surgiram algumas frases que o denotaram: "Agora vamos para o infantário brincar como os bebés". Foi-lhes explicado que tinham oportunidade de conhecer parte da obra de um grande artista deste século - Mondrian - e que há poucos anos houve uma exposição de construções de Lego em Lisboa onde os melhores arquitectos de todo o mundo expuseram as suas obras. No final, esses grupos tiveram oportunidade de verificar o interesse da tarefa: "Afinal é mesmo giro e dá que pensar!". O jogo também se revelou de resolução complicada, mas eficaz em termos da promoção da interacção.

**CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS:** Foi das três tarefas a que mais entusiasmo proporcionou, tendo mesmo a sua resolução de ter acelerada na maior parte dos grupos. A razão deste entusiasmo prendeu-se com a "liberdade" de manipulação que foi dada. Os jogos 2 e 3 proporcionaram a máxima liberdade possível para os sujeitos encontrarem critérios de classificação e para formarem classes de animais. A discussão à volta das pranchas do jogo 1 e dos trios do jogo 3 estimulou a interacção e a revise de alguns conceitos aprendidos ou "ouvidos" nas aulas de Ciências. O jogo 5 foi o que se revelou mais complicado na medida em que requeria conhecimentos anteriores.

**RACIOCÍNIO CIENTÍFICO:** Tal como nas outras tarefas interactivas, esta tarefa foi realizada por grupos de três ou quatro elementos, apostando assim na interajuda entre os diferentes pares.

Em termos subjectivos, a primeira "impressão" da monitorização da tarefa foi a de que surgiu uma diferença na execução desta tarefa relativamente às outras: os membros de cada grupo discutiram mais entre si e revelaram-se mais "empenhados" na descoberta da solução. surgiram também mais dúvidas e mais pedidos de ajuda por parte da experimentadora, não por falta de compreensão dos enunciados, mas por necessidade de confirmarem as várias hipóteses explicativas que se iam gerando à medida que iam discutindo as "provocações" colocadas.

Curiosamente, embora os sujeitos se tenham revelado entusiasmados com esta tarefa, foi aquela onde apresentaram, em termos gerais, mais dificuldade. Apenas os sujeitos do 8º ano conseguiram descentrar-se da vivacidade da planta e reconhecer o melhor registo. Um sétimo dos grupos, ou seja, quatro, conseguiu incluir dois critérios no último problema proposto: dois grupos do 8º ano e, curiosamente, um do 5º e outro do 6º. Porém, alguns dos grupos demonstraram sentir a necessidade de utilizar dois critérios, embora não a tenham conseguido pôr em prática.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceitos básicos de ...  
2.2. ...  
2.3. ...  
2.4. ...  
2.5. ...  
2.6. ...  
2.7. ...  
2.8. ...  
2.9. ...  
2.10. ...

## 3ª Parte:

### Resultados,

### discussão e conclusões

## CAPÍTULO 12

### RESULTADOS

Dedicado à apresentação e à análise estatística dos dados, este capítulo possibilita a avaliação das hipóteses que foram avançadas no Capítulo 6.

Na primeira parte procede-se a uma análise do instrumento de avaliação. Inicia-se com a descrição dos resultados relativos ao primeiro instrumento de avaliação, nomeadamente, do desempenho dos sujeitos. Prossegue-se com uma análise do segundo momento de avaliação, no sentido de verificar se o comportamento do instrumento se manteve idêntico ao da primeira avaliação. A análise final é relativa à investigação propriamente dita, e descreve os ganhos obtidos pelos sujeitos do grupo experimental comparativamente aos sujeitos do grupo de controlo, sendo estes ganhos a diferença nas notas da segunda avaliação tendo em consideração as notas da primeira avaliação.

A primeira parte refere-se às relações entre as notas obtidas pelos 287 sujeitos que participaram no primeiro momento de avaliação e as diferentes variáveis estudadas, permitindo retirar algumas informações complementares de interesse para uma reflexão sobre a influência de alguns factores no complexo processo de desenvolvimento. Trata-se de uma primeira abordagem a um instrumento que se pensava apenas vir a ser utilizado na presente investigação, mas que devido à facilidade com que pode ser aplicado e às eventuais possibilidades que proporciona, poderá constituir uma versão experimental (ou melhor, pré-experimental) de um novo instrumento de avaliação.

## Capítulo 12: Resultados

A segunda parte refere-se à avaliação das hipóteses nos 188 sujeitos que realizaram a 2ª avaliação que constituíram o grupo experimental e o grupo de controlo.

Para a análise dos dados dividiram-se os participantes em três grupos - Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3.

O Grupo 1 foi constituído por 99 dos 287 sujeitos que realizaram a primeira avaliação. Pertenciam quase todos às cinco turmas que não apresentaram os requisitos para integrar os outros dois grupos e os restantes faltaram à segunda avaliação ou às sessões de intervenção.

O Grupo 2 foi o grupo de controlo, constituído por 91 sujeitos pertencentes a duas turmas de cada um dos anos de escolaridade e foi-lhes aleatoriamente atribuída essa função.

O Grupo 3 foi o grupo experimental, constituído pelos restantes 97 sujeitos pertencentes às mesmas duas turmas de cada um dos anos de escolaridade.

## 12.1. ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Para facilitar a leitura e a descrição dos quadros referentes às análises feitas, lista-se o que cada item pretendia avaliar. Os itens da primeira avaliação são representados por Q ( de Q1 a Q25) e os da segunda avaliação por R (de R1 a R25).

- Q1/R1 - Classificação de veículos
- Q2/R2 - Noção de horizontal
- Q3/R3 - Conservação do peso
- Q4/R4 - Intersecção de classes
- Q5/R5 - Translação de quadrados
- Q6/R6 - Conservação do número
- Q7/R7 - Conservação do número e do comprimento
- Q8/R8 - Conservação do número e da área
- Q9/R9 - Dissolução do volume
- Q10/R10 - Noção de velocidade/tempo/distância
- Q11/R11 - Noção de velocidade/tempo/distância
- Q12/R12 - Noção de velocidade/tempo/distância
- Q13/R13 - Noção de velocidade/tempo/distância
- Q14/R14 - Sieriação I
- Q15/R15 - Inclusão de classes
- Q16/R16 - Descentração perceptiva
- Q17/R17 - Sieriação II
- Q18/R18 - Intersecção verbal de classes
- Q19/R19 - Combinatória
- Q20/R20 - Combinação de químicos
- Q21/R21 - Conjugação de duas variáveis
- Q22/R22 - Testagem de variáveis
- Q23/R23 - Raciocínio analógico
- Q24/R24 - Cálculo de probabilidades
- Q25/R25 - Coordenação de factores reais e aparentes

## 12. 1. 1. ESTUDO DA GARANTIA: CONSISTÊNCIA INTERNA

### 12.1.1.1. ANÁLISE DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO

Nos resultados da análise da consistência interna consideram-se em primeiro lugar os itens individuais para a escala total e para as duas sub-escalas concreta e formal e, seguidamente as sub-escalas teóricas (CO1 a CO6) também para a escala total. Os resultados foram os seguintes:

Quadro 12.1. Dispersão dos itens

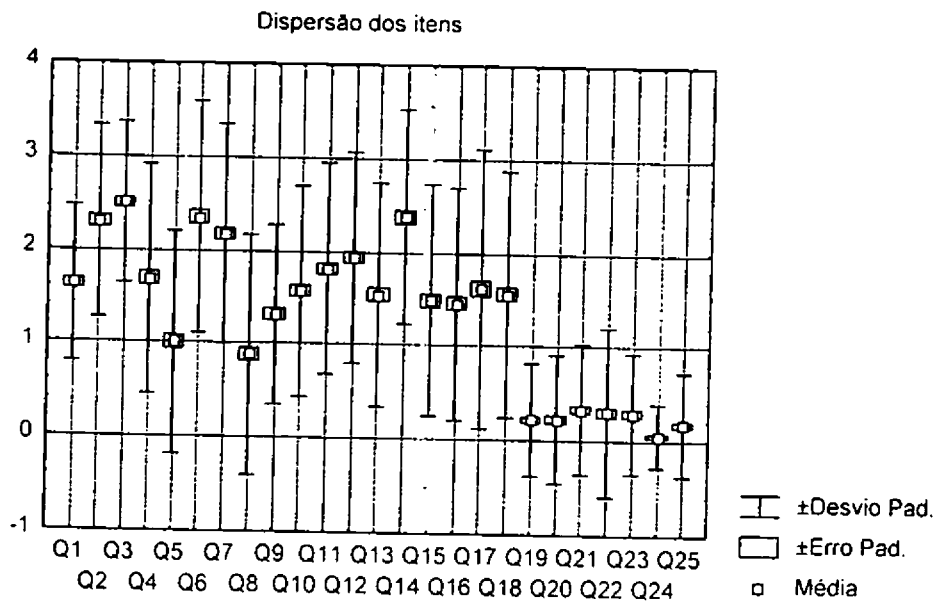




Tabela 12. 1. Correlações entre os itens Q1 a Q25

| variável | Correlações |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |     |      |      |      |
|----------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
|          | Q1          | Q2   | Q3   | Q4   | Q5   | Q6   | Q7   | Q8   | Q9   | Q10  | Q11  | Q12  | Q13  | Q14  | Q15  | Q16  | Q17  | Q18 | Q19 | Q20  | Q21  | Q22 | Q23  | Q24  | Q25  |
| Q1       | 1,00        | .27  | .26  | .18  | .30  | .26  | .35  | .28  | .07  | .17  | .34  | .24  | .07  | .26  | .20  | .32  | .32  | .30 | .20 | .22  | .18  | .19 | .29  | .11  | .20  |
| Q2       | .27         | 1,00 | .17  | .09  | .25  | .16  | .15  | .22  | .02  | .13  | .13  | .11  | .11  | .14  | .04  | .30  | .23  | .20 | .13 | .14  | .13  | .03 | .09  | .07  | .07  |
| Q3       | .26         | .17  | 1,00 | .16  | .21  | .15  | .25  | .13  | .08  | .12  | .10  | .13  | .07  | .09  | .00  | .15  | .17  | .12 | .07 | .03  | .03  | .03 | .01  | .09  | .05  |
| Q4       | .18         | .09  | .16  | 1,00 | .20  | .05  | .14  | .12  | .10  | .04  | .01  | .10  | .02  | .11  | .03  | .08  | .03  | .02 | .00 | .03  | .00  | .10 | .01  | .09  | .00  |
| Q5       | .30         | .25  | .21  | .20  | 1,00 | .14  | .16  | .10  | .06  | .09  | .14  | .06  | .13  | .18  | .12  | .23  | .23  | .22 | .16 | .03  | .10  | .04 | .04  | .06  | .10  |
| Q6       | .26         | .16  | .15  | .05  | .14  | 1,00 | .52  | .27  | .20  | .15  | .18  | .18  | .12  | .19  | .12  | .29  | .23  | .21 | .17 | .14  | .16  | .05 | .06  | .08  | .06  |
| Q7       | .35         | .15  | .25  | .14  | .16  | .52  | 1,00 | .30  | .07  | .09  | .16  | .06  | .05  | .12  | .06  | .26  | .15  | .12 | .09 | .19  | .11  | .10 | .00  | .14  | .09  |
| Q8       | .28         | .22  | .13  | .12  | .10  | .27  | .30  | 1,00 | .07  | .17  | .15  | .19  | .14  | .21  | .16  | .14  | .11  | .18 | .05 | .11  | .07  | .05 | .08  | .12  | .12  |
| Q9       | .07         | .02  | .09  | .10  | .08  | .20  | .19  | .07  | 1,00 | .17  | .13  | .09  | .34  | .18  | .17  | .22  | .17  | .31 | .11 | .18  | .08  | .18 | .14  | .12  | .13  |
| Q10      | .17         | .13  | .12  | .04  | .09  | .15  | .11  | .09  | .17  | 1,00 | .53  | .21  | .29  | .21  | .29  | .17  | .31  | .23 | .20 | .13  | .07  | .09 | .07  | .01  | .08  |
| Q11      | .34         | .13  | .10  | .01  | .14  | .18  | .36  | .16  | .15  | .13  | 1,00 | .53  | .21  | .33  | .23  | .29  | .26  | .19 | .13 | .10  | .07  | .09 | .07  | .01  | .08  |
| Q12      | .24         | .11  | .13  | .10  | .06  | .18  | .29  | .06  | .19  | .09  | .53  | 1,00 | .21  | .33  | .23  | .29  | .26  | .19 | .13 | .10  | .07  | .09 | .07  | .01  | .08  |
| Q13      | .07         | .11  | .07  | .02  | .13  | .12  | .15  | .05  | .14  | .14  | .21  | .21  | 1,00 | .20  | .10  | .13  | .14  | .25 | .08 | .07  | .11  | .01 | .16  | .00  | .03  |
| Q14      | .26         | .14  | .09  | .11  | .18  | .19  | .30  | .12  | .21  | .19  | .29  | .33  | .20  | 1,00 | .24  | .37  | .33  | .33 | .09 | .07  | .11  | .16 | .19  | .05  | .13  |
| Q15      | .20         | .04  | .00  | .03  | .14  | .12  | .02  | .06  | .16  | .17  | .17  | .23  | .10  | .24  | 1,00 | .30  | .27  | .31 | .11 | .11  | .31  | .07 | .24  | .12  | .15  |
| Q16      | .32         | .30  | .15  | .04  | .26  | .23  | .29  | .26  | .14  | .22  | .31  | .29  | .13  | .37  | .30  | 1,00 | .50  | .49 | .25 | .28  | .21  | .15 | .26  | .15  | .19  |
| Q17      | .32         | .23  | .17  | .03  | .24  | .23  | .23  | .15  | .11  | .17  | .23  | .26  | .14  | .33  | .27  | .50  | 1,00 | .41 | .22 | .16  | .21  | .24 | .33  | .16  | .24  |
| Q18      | .36         | .20  | .12  | .02  | .12  | .22  | .21  | .12  | .16  | .31  | .20  | .19  | .13  | .08  | .09  | .11  | .25  | .22 | .23 | 1,00 | .37  | .29 | .23  | .21  | .22  |
| Q19      | .20         | .13  | .07  | .00  | .16  | .16  | .17  | .09  | .05  | .11  | .19  | .13  | .08  | .07  | .11  | .28  | .18  | .22 | .37 | 1,00 | .36  | .20 | .23  | .13  | .07  |
| Q20      | .22         | .14  | .03  | .03  | .16  | .03  | .14  | .10  | .11  | .18  | .14  | .16  | .08  | .07  | .11  | .31  | .25  | .30 | .29 | .36  | 1,00 | .32 | .44  | .20  | .25  |
| Q21      | .18         | .13  | .03  | .00  | .06  | .10  | .10  | .10  | .11  | .07  | .08  | .10  | .07  | .12  | .01  | .10  | .07  | .15 | .24 | .23  | .20  | .32 | 1,00 | .24  | .30  |
| Q22      | .19         | .03  | .13  | .10  | .04  | .04  | .05  | .10  | .05  | .14  | .08  | .09  | .08  | .12  | .01  | .19  | .24  | .26 | .33 | .21  | .23  | .41 | .24  | 1,00 | .11  |
| Q23      | .29         | .09  | .01  | .01  | .05  | .04  | .06  | .00  | .08  | .14  | .13  | .07  | .08  | .16  | .05  | .12  | .15  | .16 | .22 | .13  | .23  | .26 | .13  | .13  | 1,00 |
| Q24      | .11         | .07  | .09  | .09  | .08  | .06  | .08  | .14  | .09  | .12  | .07  | .01  | .04  | .00  | .05  | .12  | .15  | .16 | .22 | .13  | .23  | .26 | .13  | .13  | 1,00 |
| Q25      | .20         | .07  | .02  | .00  | .02  | .10  | .06  | .09  | .03  | .12  | .13  | .08  | .05  | .03  | .13  | .15  | .19  | .24 | .28 | .07  | .25  | .30 | .40  | .31  | 1,00 |

## Capítulo 12: Resultados

**Tabela 12.2.** Análise da consistência interna dos itens

| Média=32.5819 Desvio Pad.= 11.2868 N:287               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Alfa de Cronbach: .816315 alfa estandardizado: .818848 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .155404                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| Q1                                                     | 30.95819          | 116.3327         | 10.78577           | .548618          | .803431          |
| Q2                                                     | 30.28920          | 118.5610         | 10.88857           | .327314          | .811072          |
| Q3                                                     | 30.08711          | 121.6544         | 11.02971           | .240394          | .814242          |
| Q4                                                     | 30.90592          | 122.6148         | 11.07316           | .103833          | .822594          |
| Q5                                                     | 31.58188          | 117.2050         | 10.82612           | .322300          | .811627          |
| Q6                                                     | 30.24042          | 114.9492         | 10.72143           | .392690          | .808170          |
| Q7                                                     | 30.41812          | 113.5882         | 10.65778           | .477466          | .803903          |
| Q8                                                     | 31.70732          | 117.3081         | 10.83088           | .288005          | .813799          |
| Q9                                                     | 31.27526          | 121.2169         | 11.00966           | .227169          | .815012          |
| Q10                                                    | 31.02439          | 117.4245         | 10.83626           | .336500          | .810785          |
| Q11                                                    | 30.78049          | 114.8124         | 10.71506           | .447460          | .805519          |
| Q12                                                    | 30.66202          | 116.2377         | 10.78136           | .388005          | .808358          |
| Q13                                                    | 31.05227          | 118.0007         | 10.86281           | .288785          | .813299          |
| Q14                                                    | 30.21254          | 114.4601         | 10.69860           | .455731          | .805078          |
| Q15                                                    | 31.10453          | 116.4908         | 10.79309           | .333042          | .811255          |
| Q16                                                    | 31.14286          | 109.5371         | 10.46600           | .608731          | .796615          |
| Q17                                                    | 30.98258          | 108.3725         | 10.41021           | .526264          | .800478          |
| Q18                                                    | 31.03484          | 110.0963         | 10.49268           | .547406          | .799600          |
| Q19                                                    | 32.36934          | 122.1284         | 11.05117           | .338669          | .811865          |
| Q20                                                    | 32.36237          | 121.9593         | 11.04352           | .300681          | .812472          |
| Q21                                                    | 32.25087          | 121.3308         | 11.01503           | .336824          | .811407          |
| Q22                                                    | 32.28223          | 122.3001         | 11.05894           | .194084          | .816002          |
| Q23                                                    | 32.29965          | 121.8754         | 11.03972           | .332284          | .811805          |
| Q24                                                    | 32.52962          | 125.4547         | 11.20066           | .183894          | .815983          |
| Q25                                                    | 32.41115          | 123.3362         | 11.10568           | .271162          | .813679          |

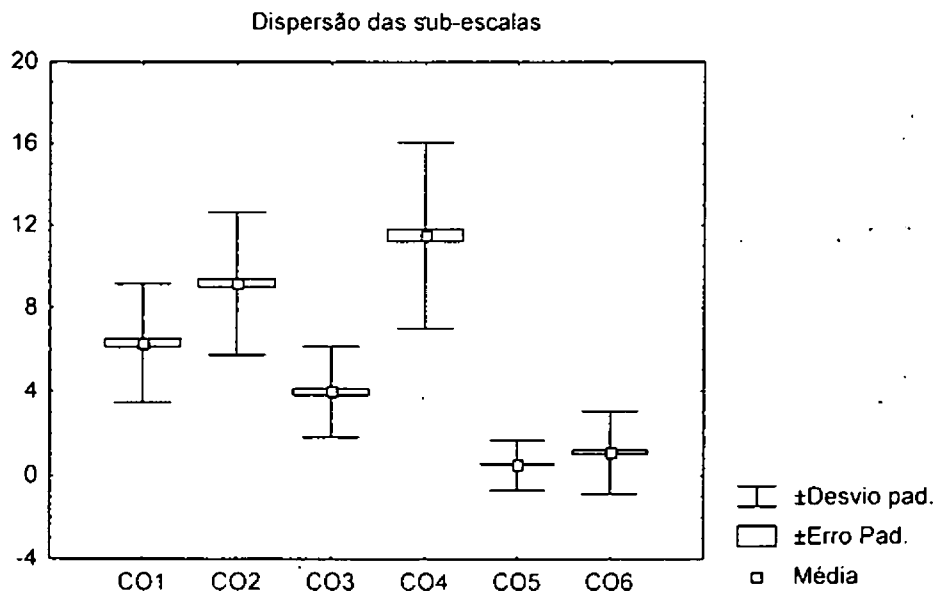
**Tabela 12.3.** Sub-escala concreta (OC1)

| Média=31.0139 Desvio Pad.= 10.0704 N:287               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Alfa de Cronbach: .801673 alfa estandardizado: .803011 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .187231                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| Q1                                                     | 29.39024          | 91.95225         | 9.589173           | .523230          | .787007          |
| Q2                                                     | 28.72125          | 93.41359         | 9.665071           | .331481          | .795362          |
| Q3                                                     | 28.51916          | 95.62245         | 9.778673           | .279714          | .797983          |
| Q4                                                     | 29.33798          | 96.47462         | 9.822149           | .127509          | .808805          |
| Q5                                                     | 30.01394          | 91.99980         | 9.591653           | .333923          | .795465          |
| Q6                                                     | 28.67247          | 89.85092         | 9.478972           | .410611          | .790501          |
| Q7                                                     | 28.85017          | 88.76849         | 9.421703           | .491920          | .785298          |
| Q8                                                     | 30.13937          | 91.96664         | 9.589924           | .303037          | .797924          |
| Q9                                                     | 29.70732          | 94.94569         | 9.744008           | .277139          | .798175          |
| Q10                                                    | 29.45645          | 92.90315         | 9.638628           | .315596          | .796420          |
| Q11                                                    | 29.21254          | 90.20221         | 9.497484           | .445388          | .788488          |
| Q12                                                    | 29.09408          | 91.17234         | 9.548421           | .399911          | .791302          |
| Q13                                                    | 29.48432          | 92.87694         | 9.637268           | .292394          | .798126          |
| Q14                                                    | 28.64460          | 89.22560         | 9.445930           | .485974          | .785870          |
| Q15                                                    | 29.53658          | 92.03960         | 9.593727           | .314306          | .796932          |
| Q16                                                    | 29.57491          | 85.86112         | 9.266128           | .591661          | .777955          |
| Q17                                                    | 29.41463          | 85.11379         | 9.225714           | .498324          | .783905          |
| Q18                                                    | 29.46690          | 87.09907         | 9.332688           | .497767          | .784228          |

Tabela 12. 4 Sub-escala formal (OF1)

| Média=1.56794 Desvio Pad.= 2.70226 N:287               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| alfa de Cronbach: .690542 alfa estandardizado: .710209 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .261599                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Toti Correl. | Alfa se retirado |
| Q19                                                    | 1.355401          | 5.699474         | 2.387357           | .429141          | .660105          |
| Q20                                                    | 1.348432          | 5.613786         | 2.369343           | .371431          | .675054          |
| Q21                                                    | 1.236934          | 5.149437         | 2.269237           | .524515          | .631276          |
| Q22                                                    | 1.268293          | 4.858333         | 2.204163           | .409341          | .676958          |
| Q23                                                    | 1.285714          | 5.528124         | 2.351196           | .449279          | .654038          |
| Q24                                                    | 1.515679          | 6.598186         | 2.568693           | .329013          | .689398          |
| Q25                                                    | 1.397213          | 5.856159         | 2.419950           | .420709          | .663554          |

Quadro 12. 2. Dispersão das sub-escalas teóricas



**Tabela 12.5.** Correlações entre as sub-escalas teóricas

| variável | Correlações |      |      |      |      |      |
|----------|-------------|------|------|------|------|------|
|          | CO1         | CO2  | CO3  | CO4  | CO5  | CO6  |
| CO1      | 1.00        | .37  | .49  | .49  | .26  | .34  |
| CO2      | .37         | 1.00 | .36  | .45  | .14  | .06  |
| CO3      | .49         | .36  | 1.00 | .54  | .23  | .25  |
| CO4      | .49         | .45  | .54  | 1.00 | .31  | .26  |
| CO5      | .26         | .14  | .23  | .31  | 1.00 | .45  |
| CO6      | .34         | .06  | .25  | .26  | .45  | 1.00 |

**Tabela 12.6.** Análise da consistência interna das sub-escalas teóricas

| Média=32.5819 Desvio Pad.= 11.2868 N:287               |                   |                  |                     |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| alfa de Cronbach: .724822 alfa estandardizado: .750374 |                   |                  |                     |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .340393                 |                   |                  |                     |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv. P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| CO1                                                    | 26.25784          | 87.3272          | 9.34490             | .591764          | .646606          |
| CO2                                                    | 23.40070          | 86.5259          | 9.30193             | .446902          | .694661          |
| CO3                                                    | 28.61324          | 97.0246          | 9.85011             | .592429          | .662646          |
| CO4                                                    | 21.04181          | 61.2526          | 7.82640             | .639171          | .641491          |
| CO5                                                    | 32.09756          | 116.1020         | 10.77506            | .372901          | .723705          |
| CO6                                                    | 31.49826          | 109.8249         | 10.47974            | .325270          | .721239          |

A análise da garantia do instrumento da 1ª avaliação revela uma escala com um alfa de Cronbach num nível razoável (Nunnally & Bernstein, 1993 referido por Yaffee, 1996), quer considerando os itens individuais quer considerando as sub-escalas.

### 12.1.1.2. ANÁLISE DA SEGUNDA ÁVALIAÇÃO

Os resultados foram os seguintes:

Quadro 12.3. Dispersão dos itens

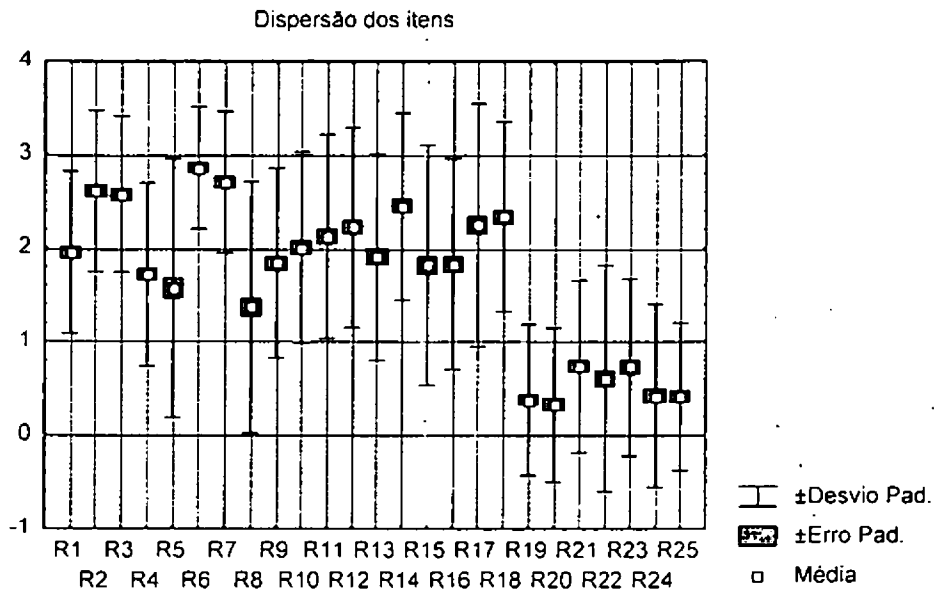


Tabela 12.7. Correlações entre os itens R1 a R25.

| Correlações |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| variável    | R1   | R2   | R3   | R4   | R5   | R6   | R7   | R8   | R9   | R10  | R11  | R12  | R13  | R14  | R15  | R16  | R17  | R18  | R19  | R20  | R21  | R22  | R23  | R24  | R25  |
| R1          | 1.00 | .25  | .19  | .38  | .30  | .07  | .16  | .30  | .07  | .17  | .22  | .24  | .13  | .36  | .13  | .30  | .36  | .19  | .11  | .21  | .21  | .14  | .16  | .11  | .09  |
| R2          | .25  | 1.00 | .13  | .20  | .29  | .04  | .04  | .18  | -.07 | .08  | .29  | .30  | .03  | .18  | .09  | .21  | .21  | .18  | .05  | .16  | .18  | .10  | .02  | .09  | .10  |
| R3          | .19  | .13  | 1.00 | .13  | .16  | .13  | .23  | .04  | .16  | .03  | .24  | .20  | .13  | .26  | .05  | .17  | .05  | .17  | .02  | -.03 | .13  | .14  | -.04 | .06  | .12  |
| R4          | .38  | .20  | .13  | 1.00 | .21  | .17  | .21  | .40  | .12  | .06  | .19  | .16  | .15  | .24  | .16  | .25  | .28  | .21  | .14  | .24  | .16  | .09  | .14  | .18  | .02  |
| R5          | .30  | .29  | .16  | .21  | 1.00 | .17  | .18  | .25  | .09  | .06  | .16  | .12  | .14  | .18  | .11  | .28  | .17  | .08  | .13  | .13  | .15  | .11  | .08  | .16  | -.02 |
| R6          | .07  | .04  | .13  | .17  | .17  | 1.00 | .51  | .16  | .09  | .12  | .07  | .02  | -.04 | .13  | .12  | .21  | .10  | .25  | .08  | .09  | .18  | .05  | .09  | .07  | .12  |
| R7          | .16  | .04  | .23  | .21  | .18  | .51  | 1.00 | .22  | .15  | .18  | .16  | .12  | .14  | .21  | .21  | .23  | .27  | .26  | .11  | .11  | .18  | .02  | .04  | .02  | .05  |
| R8          | .30  | .18  | .04  | .40  | .25  | .16  | .22  | 1.00 | .07  | .18  | .18  | .17  | .18  | .19  | .24  | .24  | .32  | .29  | .19  | .28  | .25  | .15  | .12  | .32  | .06  |
| R9          | .07  | -.07 | .16  | .12  | .09  | .09  | .15  | .07  | 1.00 | .06  | .00  | .04  | .04  | .13  | .04  | .17  | .18  | .04  | .04  | .06  | .08  | .06  | -.06 | .04  | .01  |
| R10         | .17  | .08  | .03  | .06  | .06  | .12  | .18  | .18  | .06  | 1.00 | -.11 | -.03 | .36  | .26  | .18  | .18  | .16  | .15  | .14  | .11  | .23  | .11  | .19  | .11  | .11  |
| R11         | .22  | .23  | .24  | .19  | .16  | .07  | .16  | .18  | .06  | -.11 | 1.00 | .64  | -.05 | .17  | .02  | .22  | .21  | .28  | .12  | .19  | .22  | .03  | .08  | .05  | .16  |
| R12         | .24  | .30  | .20  | .16  | .12  | .02  | .12  | .17  | .04  | .64  | 1.00 | .09  | .15  | .66  | .20  | .18  | .27  | .08  | .18  | .18  | .21  | .05  | .01  | .11  | .19  |
| R13         | .13  | .03  | .13  | .15  | .14  | -.04 | .14  | .16  | .04  | .36  | -.05 | .08  | 1.00 | .17  | .15  | .15  | .13  | .16  | .12  | .11  | .20  | .14  | .11  | .09  | .15  |
| R14         | .36  | .18  | .26  | .24  | .18  | .13  | .21  | .18  | .13  | .26  | .17  | .15  | .17  | 1.00 | .28  | .35  | .36  | .29  | .17  | .16  | .20  | .15  | .27  | .17  | .13  |
| R15         | .13  | .09  | .05  | .16  | .11  | .12  | .21  | .24  | .04  | .18  | .02  | .66  | .15  | .28  | 1.00 | .15  | .30  | .24  | .21  | -.01 | .06  | .08  | .06  | .17  | -.08 |
| R16         | .30  | .21  | .17  | .25  | .28  | .21  | .23  | .24  | .17  | .18  | .22  | .20  | .15  | .35  | .15  | 1.00 | .21  | .38  | .16  | .21  | .27  | .11  | .12  | .26  | .13  |
| R17         | .36  | .21  | .05  | .28  | .17  | .10  | .27  | .32  | .18  | .16  | .21  | .18  | .13  | .36  | .30  | .23  | 1.00 | .29  | .20  | .23  | .23  | .13  | .16  | .15  | .11  |
| R18         | .19  | .16  | .17  | .21  | .08  | .25  | .26  | .29  | .04  | .15  | .28  | .27  | .16  | .29  | .24  | .38  | .29  | 1.00 | .21  | .21  | .34  | .17  | .22  | .26  | .20  |
| R19         | .11  | .05  | .02  | .14  | .13  | .08  | .11  | .18  | .04  | .14  | .12  | .08  | .12  | .17  | .21  | .16  | .20  | .21  | 1.00 | .22  | .37  | .17  | .26  | .44  | .12  |
| R20         | .21  | .16  | -.05 | .24  | .13  | .09  | .11  | .28  | .06  | .11  | .19  | .18  | .11  | .16  | -.01 | .11  | .23  | .21  | .22  | 1.00 | .32  | .17  | .39  | .26  | .39  |
| R21         | .21  | .16  | .13  | .16  | .15  | .18  | .18  | .25  | .06  | .23  | .22  | .21  | .26  | .20  | .06  | .27  | .13  | .34  | .37  | .32  | 1.00 | .33  | .32  | .31  | .36  |
| R22         | .14  | .10  | .14  | .09  | .11  | .05  | .02  | .15  | .00  | .11  | .13  | .05  | .14  | .15  | .06  | .11  | .13  | .17  | .17  | .17  | .33  | 1.00 | .31  | .16  | .43  |
| R23         | .16  | .02  | -.04 | .14  | .06  | .09  | .64  | .12  | -.00 | .19  | .06  | .01  | .11  | .27  | .06  | .12  | .16  | .22  | .26  | .39  | .32  | .31  | 1.00 | .24  | .42  |
| R24         | .11  | .09  | .06  | .18  | .16  | .07  | .02  | .32  | .04  | .11  | .05  | .11  | .09  | .17  | .17  | .26  | .15  | .26  | .44  | .26  | .31  | .16  | .24  | 1.00 | .19  |
| R25         | .09  | .10  | .12  | .02  | -.02 | .12  | .05  | .06  | .07  | .11  | .16  | .19  | .15  | .13  | -.08 | .13  | .11  | .20  | .12  | .39  | .36  | .43  | .42  | .19  | 1.00 |

## Capítulo 12: Resultados

**Tabela 12.8.** Análise da consistência interna dos itens.

| Média=41.6557 Desvio Pad.= 11.2732 N:183               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Alfa de Cronbach: .826821 Alfa estandardizado: .830833 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .166385                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| R1                                                     | 39.70492          | 116.8637         | 10.81035           | .470087          | .817378          |
| R2                                                     | 39.04918          | 119.6533         | 10.93862           | .318255          | .822607          |
| R3                                                     | 39.08197          | 120.9386         | 10.99721           | .259952          | .824534          |
| R4                                                     | 39.93989          | 116.3953         | 10.78866           | .428006          | .818363          |
| R5                                                     | 40.08743          | 114.3749         | 10.69462           | .343619          | .822945          |
| R6                                                     | 38.80328          | 122.0925         | 11.04955           | .270387          | .824281          |
| R7                                                     | 38.95628          | 119.7030         | 10.94089           | .369914          | .821213          |
| R8                                                     | 40.28962          | 111.1238         | 10.54153           | .476918          | .815547          |
| R9                                                     | 39.81967          | 122.0276         | 11.04661           | .149510          | .829307          |
| R10                                                    | 39.65574          | 119.0345         | 10.91029           | .284112          | .824062          |
| R11                                                    | 39.53552          | 117.2105         | 10.82638           | .340686          | .821881          |
| R12                                                    | 39.43716          | 117.1750         | 10.82474           | .350791          | .821419          |
| R13                                                    | 39.75410          | 118.3603         | 10.87935           | .284222          | .824364          |
| R14                                                    | 39.21312          | 114.9437         | 10.72118           | .490127          | .815813          |
| R15                                                    | 39.84153          | 116.7345         | 10.80437           | .289941          | .825096          |
| R16                                                    | 39.83060          | 113.4522         | 10.65139           | .488573          | .815296          |
| R17                                                    | 39.41530          | 111.6854         | 10.56813           | .477384          | .815517          |
| R18                                                    | 39.32240          | 114.5573         | 10.70314           | .500118          | .815320          |
| R19                                                    | 41.27869          | 119.3813         | 10.92618           | .360840          | .821307          |
| R20                                                    | 41.33333          | 118.4517         | 10.88355           | .405245          | .819804          |
| R21                                                    | 40.92350          | 115.5461         | 10.74924           | .507395          | .815655          |
| R22                                                    | 41.04918          | 117.1287         | 10.82260           | .299431          | .824175          |
| R23                                                    | 40.93443          | 118.5203         | 10.88670           | .339887          | .821800          |
| R24                                                    | 41.23497          | 117.4366         | 10.83682           | .377838          | .820328          |
| R25                                                    | 41.24590          | 120.2401         | 10.96540           | .318837          | .822670          |

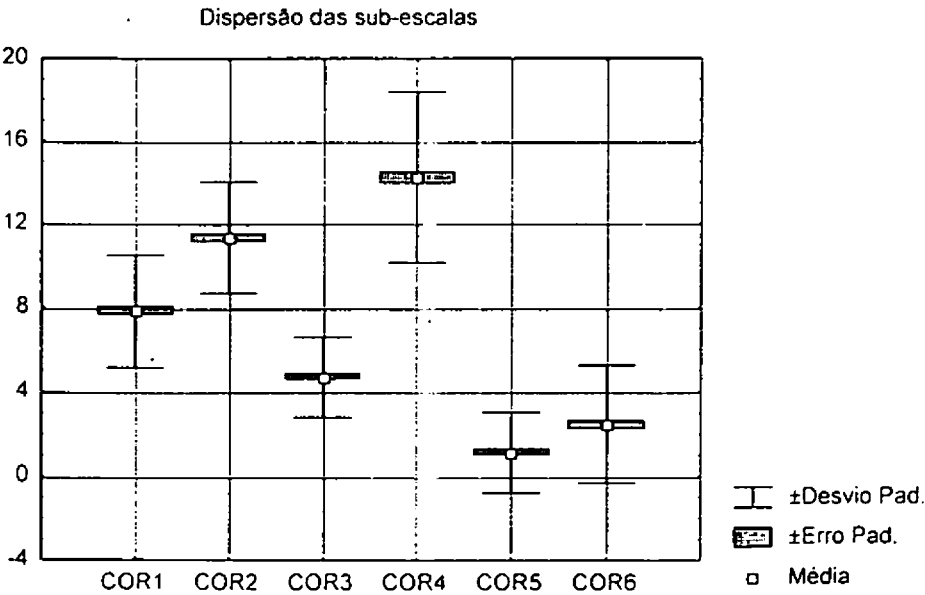
**Tabela 12.9.** Sub-escala concreta (OC2)

| Média=38.0656 Desvio Pad.= 8.89722 N:183               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Alfa de Cronbach: .790112 Alfa estandardizado: .794257 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .179112                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| R1                                                     | 36.11475          | 70.85568         | 8.417582           | .490003          | .774087          |
| R2                                                     | 35.45901          | 73.11170         | 8.550538           | .331069          | .782916          |
| R3                                                     | 35.49180          | 73.94392         | 8.599065           | .285846          | .785363          |
| R4                                                     | 36.34973          | 70.47879         | 8.395164           | .443808          | .775730          |
| R5                                                     | 36.49727          | 68.59972         | 8.282495           | .360971          | .782405          |
| R6                                                     | 35.21312          | 75.22780         | 8.673396           | .273630          | .786254          |
| R7                                                     | 35.36612          | 72.74574         | 8.529111           | .419856          | .779019          |
| R8                                                     | 36.69946          | 66.86595         | 8.177160           | .459460          | .773542          |
| R9                                                     | 36.22951          | 74.77792         | 8.647423           | .167425          | .793138          |
| R10                                                    | 36.06557          | 73.23067         | 8.557492           | .255689          | .787678          |
| R11                                                    | 35.94535          | 71.16641         | 8.436019           | .348837          | .781775          |
| R12                                                    | 35.84700          | 71.05856         | 8.429624           | .364335          | .780687          |
| R13                                                    | 36.16393          | 72.58514         | 8.519691           | .262470          | .787812          |
| R14                                                    | 35.62295          | 69.55729         | 8.340101           | .492950          | .772425          |
| R15                                                    | 36.25137          | 70.29746         | 8.384358           | .316554          | .785270          |
| R16                                                    | 36.24044          | 68.40121         | 8.270502           | .488557          | .771704          |
| R17                                                    | 35.82514          | 66.85468         | 8.176471           | .483019          | .771492          |
| R18                                                    | 35.73224          | 69.86819         | 8.358720           | .464325          | .774175          |

Tabela 12. 10 Sub-escala formal(OF2)

| Média=3.59016 Desvio Pad.= 4.06693 N:183               |                   |                  |                    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| alfa de Cronbach: .734858 alfa estandardizado: .744390 |                   |                  |                    |                  |                  |
| Correlação média inter-itens = .296636                 |                   |                  |                    |                  |                  |
| variável                                               | Média se retirado | Var. se retirado | Desv.P se retirado | Itm-Totl Correl. | Alfa se retirado |
| R19                                                    | 3.213115          | 13.40267         | 3.660966           | .405942          | .713099          |
| R20                                                    | 3.267760          | 13.13595         | 3.624356           | .441827          | .705706          |
| R21                                                    | 2.857924          | 12.22025         | 3.495748           | .528517          | .684712          |
| R22                                                    | 2.983607          | 11.73197         | 3.425197           | .395663          | .725751          |
| R23                                                    | 2.868852          | 12.23417         | 3.497737           | .504076          | .690073          |
| R24                                                    | 3.169399          | 12.70901         | 3.564970           | .400093          | .715220          |
| R25                                                    | 3.180328          | 12.90191         | 3.591923           | .514968          | .691801          |

Quadro 12. 4. Dispersão das sub-escalas





**Tabela 12.11.** Correlações entre sub-escalas teóricas

| variável | Correlações |      |      |      |      |      |
|----------|-------------|------|------|------|------|------|
|          | COR1        | COR2 | COR3 | COR4 | COR5 | COR6 |
| COR1     | 1.00        | .49  | .56  | .51  | .36  | .27  |
| COR2     | .49         | 1.00 | .40  | .44  | .27  | .22  |
| COR3     | .56         | .40  | 1.00 | .44  | .29  | .28  |
| COR4     | .51         | .44  | .44  | 1.00 | .33  | .32  |
| COR5     | .36         | .27  | .29  | .33  | 1.00 | .47  |
| COR6     | .27         | .22  | .28  | .32  | .47  | 1.00 |

**Tabela 12.12.** Análise da consistência interna das sub-escalas teóricas

| Média=41.6557 Desvio Pad.= 11.2732 N:183               |                      |                     |                       |                     |                     |  |
|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--|
| Alfa de Cronbach: .762737 alfa estandardizado: .783673 |                      |                     |                       |                     |                     |  |
| Correlação média inter-itens = .381156                 |                      |                     |                       |                     |                     |  |
| variável                                               | Média se<br>retirado | Var. se<br>retirado | Desv.P se<br>retirado | Itm-Totl<br>Correl. | Alfa se<br>retirado |  |
| COR1                                                   | 33.84153             | 88.0787             | 9.38503               | .626712             | .696572             |  |
| COR2                                                   | 30.32787             | 92.8543             | 9.63609               | .518762             | .724641             |  |
| COR3                                                   | 36.97268             | 101.1741            | 10.05853              | .566984             | .725396             |  |
| COR4                                                   | 27.41530             | 69.4122             | 8.33140               | .583553             | .725832             |  |
| COR5                                                   | 40.53552             | 103.8881            | 10.19255              | .481346             | .740136             |  |
| COR6                                                   | 39.18579             | 96.2059             | 9.80846               | .410953             | .752263             |  |

A análise da garantia do instrumento da 2ª avaliação revela igualmente uma escala com um alfa de Cronbach num nível razoável, quer considerando os itens individuais, quer considerando as sub-escalas.

### 12.1.2. ESTUDO DA GARANTIA: FORMAS ALTERNATIVAS

As duas formas utilizadas nas avaliações são provas paralelas e pode ser calculada a equivalência das medidas através do coeficiente de correlação de Pearson entre os itens e as escalas.

Tabela 12.13. Correlações entre os itens da primeira avaliação e da segunda avaliação

|         | N = 183                          | N = 90 (só o grupo Controlo2)    |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|
| Q1/R1   | .32                              | .29                              |
| Q2/R2   | .33                              | .50                              |
| Q3/R3   | .42                              | .34                              |
| Q4/R4   | .36                              | .40                              |
| Q5/R5   | .39                              | .38                              |
| Q6/R6   | .26                              | .13                              |
| Q7/R7   | .23                              | .20                              |
| Q8/R8   | .14                              | .15                              |
| Q9/R9   | .25                              | .35                              |
| Q10/R10 | .35                              | .31                              |
| Q11/R11 | .35                              | .41                              |
| Q12/R12 | .08                              | .13                              |
| Q13/R13 | .32                              | .27                              |
| Q14/R14 | .22                              | .14                              |
| Q15/R15 | .33                              | .42                              |
| Q16/R16 | .40                              | .49                              |
| Q17/R17 | .36                              | .46                              |
| Q18/R18 | .44                              | .52                              |
| Q19/R19 | .30                              | .18                              |
| Q20/R20 | .27                              | .18                              |
| Q21/R21 | .16                              | .43                              |
| Q22/R22 | .03                              | .18                              |
| Q23/R23 | .29                              | -.13                             |
| Q24/R24 | .23                              | -----                            |
| Q25/R25 | .02                              | .15                              |
|         | (.14 significativo a $p < .05$ ) | (.21 significativo a $p < .05$ ) |

**Tabela 12.14.** Correlações entre as sub-escalas e entre a escala total nas duas avaliações.

|          | N = 183 | N = 90 |
|----------|---------|--------|
| CO1/COR1 | .52     | .53    |
| CO2/COR2 | .39     | .37    |
| CO3/COR3 | .41     | .47    |
| CO4/COR4 | .50     | .55    |
| CO5/COR5 | .39     | .32    |
| CO6/COR6 | .17     | .22    |
| OCON1/2  | .64     | .63    |
| OFOR1/2  | .29     | .31    |
| NOTA1/2  | .68     | .68    |

Os dados mostram uma maior equivalência entre sub-escalas do que entre os itens, como seria de esperar. Este resultado deve-se à maior consistência das sub-escalas, logo, menos sujeitas aos erros de medida.

### 12.1.3. ESTUDO DA VALIDADE: VALIDADE DE CONTEÚDO

O método de produção dos itens reflectiu a perspectiva teórica utilizada e consistiu na adaptação de itens propostos por Piaget e outros autores (Berk, 1994, Sprinthall & Sprinthall, 1990; e Woolfolk, 1993), pelo que fica assegurada a validade de conteúdo.

#### 12.1.4. ESTUDO DA VALIDADE: VALIDADE DE CONSTRUTO

##### 12.1.4.4. PRIMEIRA AVALIAÇÃO

A validade de construto de um instrumento implica que as relações com outras medidas estão de acordo com a teoria. São as hipóteses derivadas da teoria, de que os itens do instrumento se relacionam entre si e com outros índices, que são postas à prova.

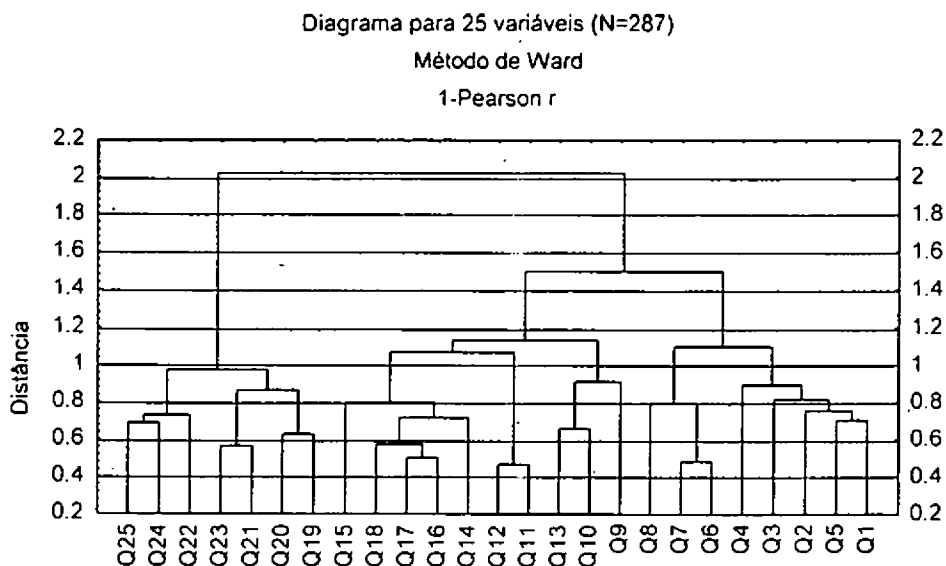
Os instrumentos são válidos porque se relacionam com outras medidas de acordo com o que era esperado pelo construto que medem: o desenvolvimento cognitivo.

Não se diferenciam por sexos, as variáveis do nível sócio-económico não são claras na sua influência, o número de irmãos não está correlacionado e, correlacionam-se com a idade, com o ano de escolaridade e com a média escolar. Portanto, os instrumentos apresentam-se com uma validade de construto aceitável.

A validade das escalas construídas teoricamente pode ser avaliada com as técnicas de análise em *clusters* e de análise em componentes principais. Os diferentes *clusters* e factores extraídos deverão estar de acordo com aquelas escalas.

Na análise em *clusters* o método de Ward é considerado muito eficiente (Statistica, 1993), embora crie *clusters* de pequena dimensão. As distâncias foram calculadas por 1 menos a correlação entre os itens ( $1 - \text{Pearson } r$ ) por permitirem distinguir claramente os *clusters*. Assim, os resultados mostram a existência de dois grandes grupos, como se pode verificar no Quadro 12. 1.

Quadro 12. 5. Análise em *clusters* da 1ª avaliação



Verifica-se que um dos grupos é composto pelos sete itens formais e o outro por todos os itens concretos. Neste último distinguem-se dois grupos: um composto pelos itens de Q1 a Q8 e o outro é constituído pelos restantes itens concretos.

Na análise em componentes principais o ponto de inflexão do gráfico (quadro 12.6) dos valores próprios sugere uma solução em 3 factores (*scree test*). Os valores próprios (*eigenvalues*) e a variância explicada pelos factores extraídos estão na Tabela 12.16.

Quadro 12. 6. Análise em componentes principais da 1ª avaliação

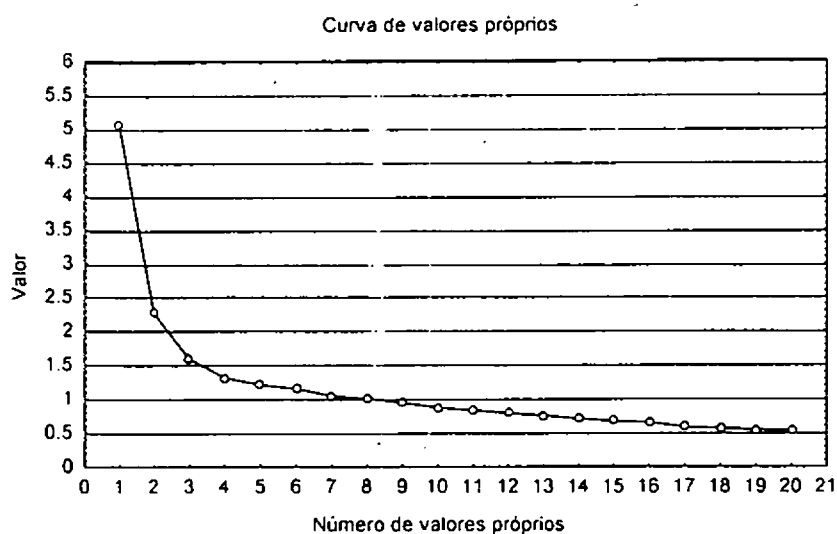


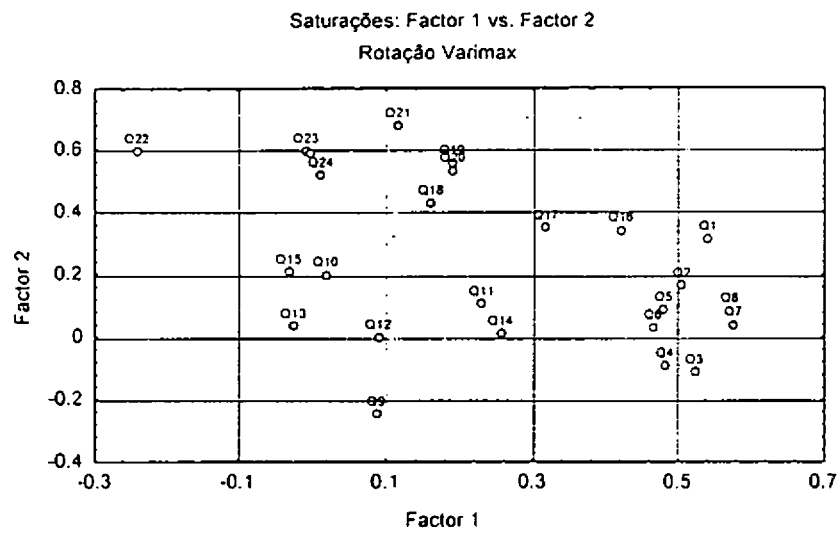
Tabela 12.15. Valores próprios e variância explicada.

| Factor | Valor Próprio | % Variância total | Valor Próprio Acumulado | % Acumulada |
|--------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| 1      | 5.053552      | 20.21421          | 5.053552                | 20.21421    |
| 2      | 2.265501      | 9.06200           | 7.319053                | 29.27621    |
| 3      | 1.593145      | 6.37258           | 8.912198                | 35.64879    |

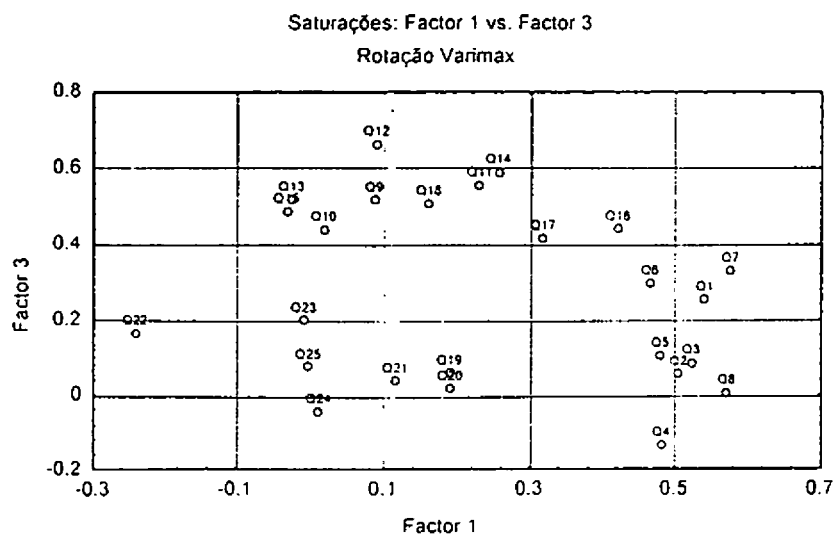
**Tabela 12.16.** Saturação dos itens nos factores (rotação VARIMAX)

| Variável | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 |
|----------|----------|----------|----------|
| Q1       | .541043  | .311153  | .253982  |
| Q2       | .505235  | .162583  | .055469  |
| Q3       | .522459  | -.113056 | .086226  |
| Q4       | .481763  | -.092697 | -.135554 |
| Q5       | .479787  | .085477  | .106027  |
| Q6       | .465185  | .030121  | .296827  |
| Q7       | .575968  | .039095  | .328860  |
| Q8       | .570835  | .082936  | .005229  |
| Q9       | .087240  | -.247169 | .516228  |
| Q10      | .018655  | .199425  | .438775  |
| Q11      | .229957  | .104184  | .554772  |
| Q12      | .090383  | -.000924 | .662664  |
| Q13      | -.024543 | .033347  | .516664  |
| Q14      | .255359  | .010252  | .588661  |
| Q15      | -.031261 | .207881  | .485683  |
| Q16      | .421069  | .341300  | .440615  |
| Q17      | .318286  | .348809  | .415323  |
| Q18      | .160877  | .428499  | .506471  |
| Q19      | .189621  | .556296  | .060240  |
| Q20      | .190159  | .532641  | .018080  |
| Q21      | .116215  | .676339  | .039660  |
| Q22      | -.240473 | .594923  | .165573  |
| Q23      | -.008270 | .595609  | .199193  |
| Q24      | .011976  | .516648  | -.043359 |
| Q25      | -.002114 | .588303  | .075587  |

Quadro 12.7. Saturação dos itens nos factores 1 e 2.

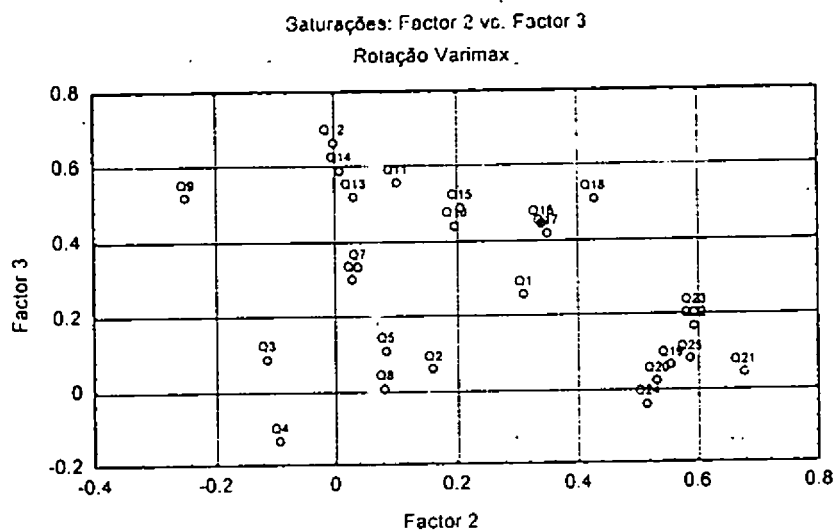


Quadro 12.8. Saturação dos itens nos factores 1 e 3.





Quadro 12.9. Saturação dos itens nos factores 2 e 3.

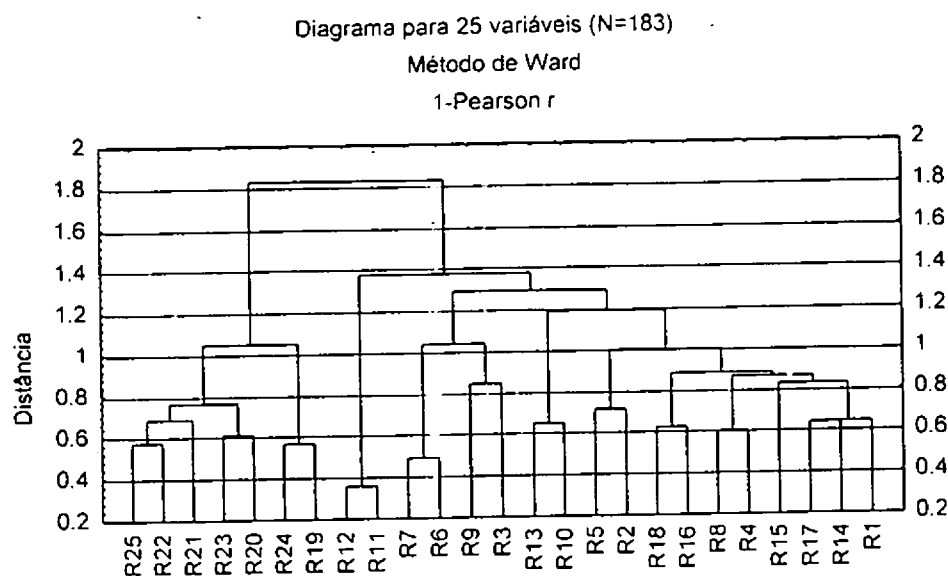


A análise em componentes principais, após rotação VARIMAX, revela igualmente uma escala com os itens formais (factor 2) e duas escalas concretas: o factor 1 com os itens de Q1 a Q8 , e o factor 3 com os restantes itens. O item Q16 tem uma estrutura mais complexa pois tem saturações próximas nos 3 factores.

### 12.1.4.2. SEGUNDA AVALIAÇÃO

A análise em *clusters* mostrou os seguintes resultados:

Quadro 12.10. Análise em *clusters* da 2ª avaliação.



Verifica-se também que um dos grupos é composto pelos sete itens formais e o outro por todos os itens concretos. Neste último a estrutura é mais complexa, não se distinguindo os grupos concretos da 1ª avaliação.

Na análise em componentes principais o ponto de inflexão do gráfico (quadro 12.11) dos valores próprios sugere uma solução em 3 factores (*scree test*). Os valores próprios (*eigenvalues*) e a variância explicada pelos factores extraídos estão nas Tabelas 12.18 e 12.19.

Quadro 12.11. Análise em componentes principais da 2ª avaliação

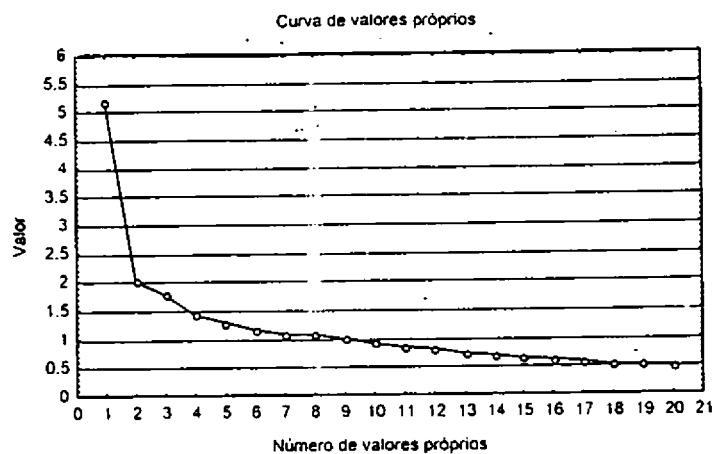


Tabela 12. 17. Valores próprios e variância explicada.

| Factor | Valor Próprio | % Variância total | Valor Próprio Acumulado | % Acumulada |
|--------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| 1      | 5.155021      | 20.62008          | 5.155021                | 20.62008    |
| 2      | 1.995479      | 7.98192           | 7.150500                | 28.60200    |
| 3      | 1.763330      | 7.05332           | 8.913830                | 35.65532    |

Tabela 12. 18. Saturação dos itens nos factores (rotação VARIMAX)

| Variável | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 |
|----------|----------|----------|----------|
| R1       | .419863  | .148382  | .395277  |
| R2       | .140574  | .093879  | .509148  |
| R3       | .222614  | -.027238 | .388201  |
| R4       | .460540  | .113081  | .300571  |
| R5       | .390433  | .035704  | .290704  |
| R6       | .446708  | .042317  | .052071  |
| R7       | .601552  | -.028780 | .129433  |
| R8       | .438004  | .246753  | .199608  |
| R9       | .314797  | -.043521 | .017810  |
| R10      | .458067  | .287794  | -.264706 |
| R11      | -.007451 | .093344  | .812127  |
| R12      | -.002800 | .106806  | .784045  |
| R13      | .343295  | .265083  | -.099337 |
| R14      | .521931  | .224163  | .192607  |
| R15      | .566596  | .028298  | -.076466 |
| R16      | .466999  | .210166  | .307526  |
| R17      | .510717  | .193812  | .235164  |
| R18      | .382114  | .338924  | .299675  |
| R19      | .237414  | .486586  | -.018442 |
| R20      | .064711  | .594129  | .219176  |
| R21      | .192051  | .632136  | .200824  |
| R22      | .014292  | .581929  | .037598  |
| R23      | .052917  | .707524  | -.051381 |
| R24      | .222158  | .510446  | .025690  |
| R25      | -.160358 | .708423  | .172026  |

Na análise em componentes principais surgem novamente 3 factores. O factor 2 continua a reunir os itens formais, mas os dois factores concretos mudam um pouco. Assim, os itens R2, R3, R11 e R12 definem o factor 3, enquanto o factor 1 é definido pelos restantes itens concretos.

### 12.1.5.. O INSTRUMENTO E AS VARIÁVEIS EM ESTUDO

Procedeu-se ainda a uma análise dos dados referentes aos 287 dos sujeitos que responderam ao primeiro momento de avaliação.

Uma primeira expectativa prendia-se com uma melhoria das notas melhorem em função da idade e do ano de escolaridade. De facto, verifica-se que existe uma correlação significativa entre a idade e a Nota 1 ( $r = .28$ ;  $p < .001$ ).

Verifica-se que existe uma correlação positiva entre o ano de escolaridade e a Nota 1 ( $r = .51$ ;  $p < .001$ ).

Do mesmo modo, não se esperavam diferenças significativas entre sexos, o que se verifica. Os sujeitos do sexo masculino têm uma média de 33.2 na nota 1 que não é significativamente diferente da média de 32.1 dos sujeitos do sexo feminino ( $t = .823$ ;  $gl = 285$ ;  $p = n.s.$ ).

Também se não se esperava a existência de diferenças significativas em termos de número de irmãos. Em relação a esta variável, verifica-se que não há correlação entre o número de irmãos e a Nota 1 ( $r = .053$ ;  $p = n.s.$ ).

Para a profissão do pai verificaram-se diferenças significativas na Nota 1 entre as dez categorias profissionais ( $F(9,248)=1.92$ ;  $p < .0494$ ), como se pode ver na Figura 12.12 e nas Tabelas 12.20 e 12.21.

Figura 12.12.: Médias e profissão dos pais

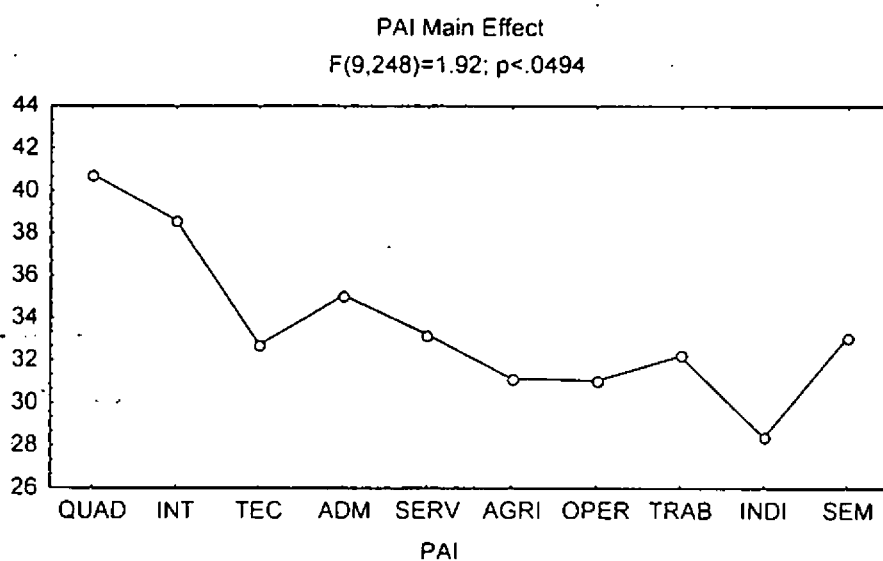


Tabela 12. 19. Médias e desvio padrão da profissão dos pais

N =258

|         | NOTA1<br>Média | N   | NOTA1<br>Desvio Padrão |
|---------|----------------|-----|------------------------|
| QUAD    | 40.76923       | 13  | 10.10902               |
| INT     | 38.61905       | 21  | 10.88336               |
| TEC     | 32.74194       | 31  | 11.41919               |
| ADM     | 35.07692       | 26  | 9.92743                |
| SERV    | 33.21212       | 33  | 11.28815               |
| AGRI    | 31.14286       | 14  | 10.53826               |
| OPER    | 31.04819       | 83  | 10.25873               |
| TRAB    | 32.20833       | 24  | 10.95437               |
| INDI    | 28.40000       | 5   | 13.99286               |
| SEM     | 33.12500       | 8   | 15.14159               |
| Omissos |                | 29  |                        |
| Todos   | 33.16667       | 258 | 11.03793               |

**Tabela 12.20.:** Análise de variância e testes post-hoc da Nota 1 e profissão dos pais

ANOVA.  $F(9,248)=1.92$ ;  $p < .0494$ .

LSD: variável NOTA1

Probabilidades para Testes Post-Hoc

EFEITO PRINCIPAL: PAI

|      |      | (1)      | (2)      | (3)      | (4)      | (5)      | (6)      | (7)      | (8)      | (9)      | (10)     |
|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| QUAD | (1)  | 40.76923 | 38.61905 | 32.74194 | 35.07692 | 33.21212 | 31.14286 | 31.04819 | 32.20833 | 28.40000 | 33.12500 |
| INT  | (2)  |          | .575420  | .026229  | .124225  | .034633  | .022248  | .002976  | .022963  | .031450  | .118655  |
| TEC  | (3)  |          |          | .056757  | .267523  | .075821  | .047192  | .004697  | .049397  | .059883  | .224685  |
| ADM  | (4)  |          |          |          | .419740  | .862766  | .847991  | .459590  | .856790  | .407732  | .929221  |
| SERV | (5)  |          |          |          |          | .513344  | .275724  | .100201  | .351830  | .209366  | .657145  |
| AGRI | (6)  |          |          |          |          |          | .550935  | .334045  | .730827  | .356906  | .983781  |
| OPER | (7)  |          |          |          |          |          |          | .975964  | .770812  | .628383  | .680939  |
| TRAB | (8)  |          |          |          |          |          |          |          | .345373  | .597034  | .606046  |
| INDI | (9)  |          |          |          |          |          |          |          |          | .476465  | .838429  |
| SEM  | (10) |          |          |          |          |          |          |          |          |          | .446242  |

HSD para N desiguais; variável NOTA1

Probabilidades para Testes Post-Hoc

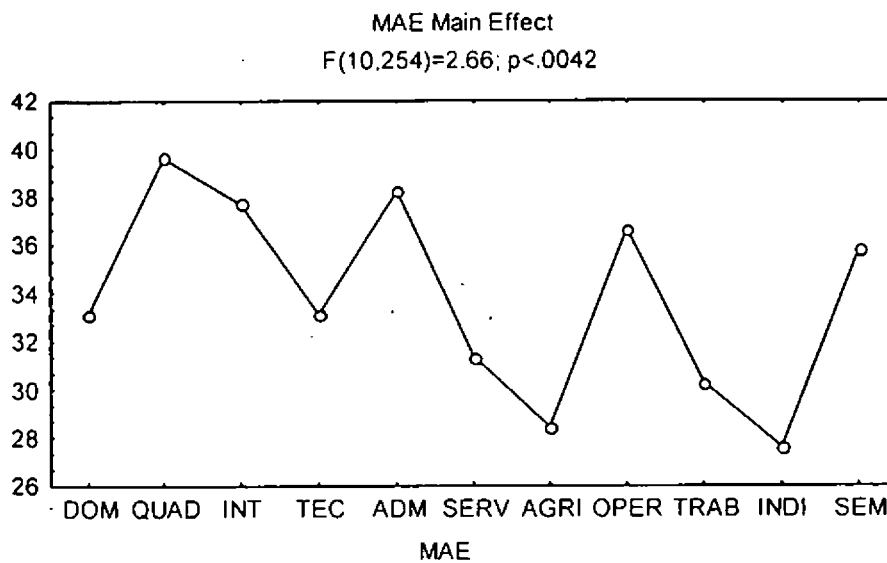
EFEITO PRINCIPAL: PAI

|      |      | (1)      | (2)      | (3)      | (4)      | (5)      | (6)      | (7)      | (8)      | (9)      | (10)     |
|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| QUAD | (1)  | 40.76923 | 38.61905 | 32.74194 | 35.07692 | 33.21212 | 31.14286 | 31.04819 | 32.20833 | 28.40000 | 33.12500 |
| INT  | (2)  |          | .999969  | .680214  | .945465  | .752166  | .416098  | .401193  | .592574  | .735350  | .925400  |
| TEC  | (3)  |          |          | .764753  | .988599  | .842380  | .722172  | .416730  | .660822  | .897607  | .991674  |
| ADM  | (4)  |          |          |          | .998914  | 1.000000 | .999997  | .999838  | 1.000000 | .999794  | 1.000000 |
| SERV | (5)  |          |          |          |          | .999826  | .999969  | .998471  | .999999  | .999519  | 1.000000 |
| AGRI | (6)  |          |          |          |          |          | .999969  | 1.000000 | 1.000000 | .999998  | .999998  |
| OPER | (7)  |          |          |          |          |          |          | 1.000000 | .999998  | .999997  | .999997  |
| TRAB | (8)  |          |          |          |          |          |          |          | .999998  | .999931  | 1.000000 |
| INDI | (9)  |          |          |          |          |          |          |          |          |          | .999586  |
| SEM  | (10) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

As diferenças significativas que as duas primeiras categorias apresentam em relação às categorias 6, 7 e 8 e a categoria 1 em relação às categorias 3, 5 e 9 no teste LSD (ou comparação planeada) não são confirmadas pelo teste HSD (*Honest significant difference*) (que compensa o nível de erro  $\alpha$  (alfa) crescente pelas comparações múltiplas). Isto quer dizer que as diferenças não são estatisticamente significativas. Embora as médias pareçam diferentes, o número de sujeitos em cada grupo é muito diferente e reduzido, pelo que não se pode afirmar nada com segurança.

Para a profissão da mãe verificaram-se diferenças significativas na Nota 1 entre as onze categorias profissionais ( $F(10,254)=2.66$ ;  $p < .0042$ ), como se pode ver na Figura 12.13. e nas Tabelas 12.22 e 12.23.

Figura 12.13. Médias e profissão das mães





## Capítulo 12: Resultados

**Tabela 12.21. Médias e profissão das mães**

| N = 265 |          |     |               |
|---------|----------|-----|---------------|
|         | NOTA1    |     | NOTA1         |
|         | Média    | N   | Desvio Padrão |
| DOM     | 33.14085 | 71  | 10.31683      |
| QUAD    | 39.66667 | 3   | 16.62328      |
| INT     | 37.73333 | 15  | 10.01047      |
| TEC     | 33.13636 | 22  | 12.42231      |
| ADM     | 38.25000 | 48  | 8.60109       |
| SERV    | 31.33962 | 53  | 11.27445      |
| AGRI    | 28.42857 | 7   | 10.22835      |
| OPER    | 36.63636 | 11  | 13.07113      |
| TRAB    | 30.25000 | 4   | 6.84957       |
| INDI    | 27.61538 | 26  | 10.75575      |
| SEM     | 35.80000 | 5   | 9.98499       |
| Omissos | 22       |     |               |
| Total   | 33.52453 | 265 | 10.92053      |

**Tabela 12.22.: Análise de variância e testes post-hoc da Nota 1 e profissão das mães**

ANOVA:  $F(10,254) = 2.66; p < .0042$

LSD: variável NOTA1

Probabilidades para Testes Post-Hoc

EFEITO PRINCIPAL: MAE

|           | {1}      | {2}      | {3}      | {4}      | {5}      | {6}      | {7}      | {8}      | {9}      | {10}     | {11}     |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|           | 33.14085 | 39.66667 | 37.73333 | 33.13636 | 38.25000 | 31.33962 | 28.42857 | 36.63636 | 30.25000 | 27.61539 | 35.80000 |
| DOM {1}   |          | .296933  | .128341  | .998618  | .010410  | .349797  | .262538  | .309484  | .595848  | .023708  | .587921  |
| QUAD {2}  | .296933  |          | .773142  | .317465  | .822376  | .186502  | .125442  | .660891  | .245551  | .063223  | .617630  |
| INT {3}   | .128341  | .773142  |          | .196147  | .869163  | .040054  | .056107  | .794401  | .210494  | .003519  | .724059  |
| TEC {4}   | .998618  | .317465  | .196147  |          | .061944  | .504240  | .306742  | .371769  | .616602  | .073177  | .612215  |
| ADM {5}   | .010410  | .822376  | .869163  | .061944  |          | .001208  | .022746  | .648995  | .147984  | .000051  | .623024  |
| SERV {6}  | .349797  | .186502  | .040054  | .504240  | .001208  |          | .495009  | .132501  | .842910  | .143248  | .368951  |
| AGRI {7}  | .262538  | .125442  | .056107  | .306742  | .022746  | .495009  |          | .110272  | .784052  | .857075  | .235770  |
| OPER {8}  | .309484  | .660891  | .794401  | .371769  | .648995  | .132501  | .110272  |          | .302791  | .018651  | .883733  |
| TRAB {9}  | .595848  | .245551  | .210494  | .616602  | .147984  | .842910  | .784052  | .302791  |          | .643704  | .435511  |
| INDI {10} | .023708  | .063223  | .003519  | .073177  | .000051  | .143246  | .857075  | .018651  | .643704  |          | .114840  |
| SEM {11}  | .587921  | .617630  | .724059  | .612215  | .623024  | .368951  | .235770  | .883733  | .435511  | .114840  |          |

Tabela 12.22.: Continuação

HSD para N desiguais; variável NOTA1  
Probabilidades para Testes Post-Hoc  
EFEITO PRINCIPAL: MAE

|           | {1}      | {2}      | {3}      | {4}      | {5}      | {6}      | {7}      | {8}      | {9}      | {10}     | {11}     |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DOM {1}   | 33.14085 | 39.66667 | 37.73333 | 33.13636 | 38.25000 | 31.33962 | 28.42857 | 36.63636 | 30.25000 | 27.61539 | 35.80000 |
| QUAD {2}  | .999626  | .999626  | .983986  | 1.000000 | .390871  | .998629  | .999114  | .999532  | .999999  | .730215  | .999999  |
| INT {3}   | .983986  | 1.000000 | 1.000000 | .999624  | 1.000000 | .996943  | .969202  | 1.000000 | .991754  | .950350  | .999997  |
| TEC {4}   | 1.000000 | .999624  | .983869  | .983869  | 1.000000 | .859179  | .863680  | 1.000000 | .995856  | .240291  | 1.000000 |
| ADM {5}   | .390871  | 1.000000 | 1.000000 | .882363  | .882363  | .999975  | .999121  | .999527  | .999999  | .821022  | .999999  |
| SERV {6}  | .998629  | .996943  | .859179  | .999975  | .053579  | .053579  | .817800  | 1.000000 | .992911  | .013196  | 1.000000 |
| AGRI {7}  | .999114  | .969202  | .863680  | .999121  | .817800  | .999989  | .999989  | .985409  | 1.000000 | .974151  | .999879  |
| OPER {8}  | .999532  | 1.000000 | 1.000000 | .999527  | 1.000000 | .985409  | .935736  | .935736  | 1.000000 | 1.000000 | .991045  |
| TRAB {9}  | .999999  | .991754  | .995856  | .999999  | .992911  | 1.000000 | 1.000000 | .998907  | .998907  | 1.000000 | .999682  |
| INDI {10} | .730215  | .950350  | .240291  | .821022  | .013196  | .974151  | 1.000000 | .651036  | 1.000000 | 1.000000 | .980220  |
| SEM {11}  | .999999  | .999997  | 1.000000 | .999999  | 1.000000 | .999879  | .991045  | 1.000000 | .999682  | .980220  |          |

As diferenças significativas entre as categorias profissionais das mães no teste LSD não são confirmadas pelo teste HSD. Isto quer dizer que as diferenças não são estatisticamente significativa. Embora as médias pareçam diferentes, o número de sujeitos em cada grupo é muito diferente e reduzido, pelo que não se pode, igualmente, afirmar nada com segurança.

Pela literatura revista, era previsível que as notas obtidas na prova de avaliação operatória e na avaliação da escola estivessem correlacionadas. A correlação entre as notas da primeira avaliação e as médias escolares é, de facto, significativa ( $r = .52$ ;  $p < .001$ ).

## 12. 2. RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

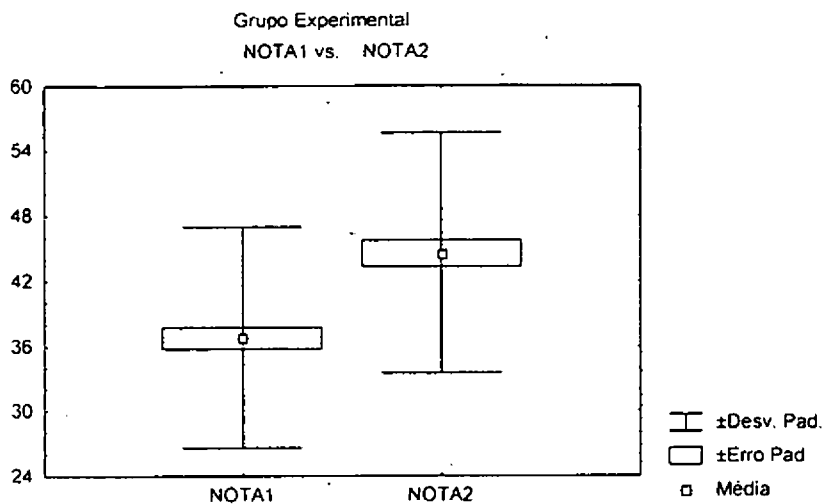
A análise da covariância (ANCOVA) compara os valores da variável dependente (os resultados no 2º instrumento de avaliação) controlando as diferenças à partida no covariante (os resultados no 1º instrumento de avaliação). Este método é o adequado quando a variável dependente e o covariante estão correlacionados (Meyers & Well, 1991). Neste caso, a análise de variância (ANOVA) (ou o t de Student) aplicada aos ganhos (a diferença entre o pré-teste e o pós-teste) não é a forma mais correcta de avaliar o resultado da intervenção porque as duas avaliações não são feitas com o mesmo instrumento. Assim, a ANCOVA não só é o procedimento adequado, como é também mais potente, mesmo no caso do uso do mesmo instrumento nos dois momentos de avaliação (Meyers & Well, 1991). De qualquer modo, para comparar os dois momentos dentro de cada grupo utilizou-se o teste t de Student.

A magnitude do efeito - *effect size* - ( $r$ ) mede a significância prática do resultado e foi calculado da seguinte maneira:  $r = \sqrt{(F / F - gl)}$  para a ANCOVA e  $r = \sqrt{(t^2 / t^2 - gl)}$  para o t de Student (Rosnow & Rosenthal, 1993).

**1ª HIPÓTESE:** Pretendia-se verificar se os ganhos eram efectivos e verificar se, para o grupo experimental, havia diferenças significativas entre a primeira avaliação e a segunda avaliação.

A média do grupo experimental ( $N = 93$ ) na primeira avaliação foi de 36,8 e na segunda de 44,57 sendo o desvio padrão de 10.16 para a primeira e de 12.02 para a segunda (Figura 12.14.)

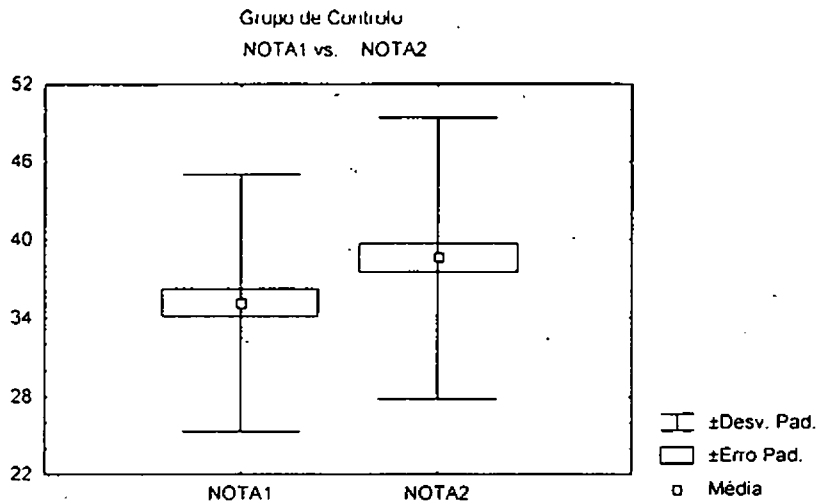
Figura 12.14. Média e desvio padrão das notas da 1ª e 2ª avaliações para o grupo experimental



O teste t indica que existem diferenças significativas para os resultados de ambas as avaliações ( $t = -8.99$ ;  $gl = 92$ ;  $p < .000001$ ;  $r = .468$ ).

A Figura 12.15. mostra que a média do grupo controle ( $N = 90$ ) na primeira avaliação foi de 35,17 e na segunda de 38.64 sendo o desvio padrão de 9.83 para a primeira e de 10.78 para a segunda.

**Figura 12.15.** Média e desvio padrão das notas da 1ª e 2ª avaliações para o grupo controle



O teste t revela que existem diferenças significativas para estes resultados de ambas as avaliações ( $t = -3.97$ ;  $gl = 89$ ;  $p < .0005$ ;  $r = .388$ ).

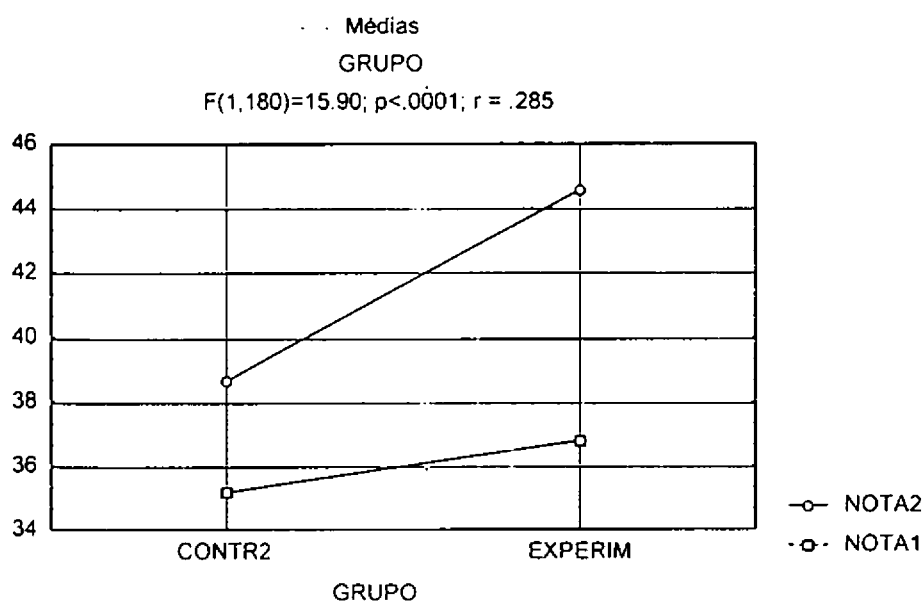
**2ª HIPÓTESE:** Era esperado que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo de controle em termos dos resultados obtidos no segundo momento de avaliação, ou seja, os ganhos fossem maiores.

Procedeu-se a uma ANCOVA da Nota 2 tendo a Nota 1 como covariante e verificou-se que o grupo experimental foi significativamente melhor do que o grupo controle.

A diferença entre a Nota 1 e a Nota 2 é significativamente maior para o grupo experimental como mostra a Figura 12.5. ( $F(1,180) = 15.90$ ;  $p < .0001$ ;  $r = .285$ ).

O  $r$  indica um *effect size* moderado, modificando a probabilidade de melhoria nos dois grupos para 64.25% no grupo experimental e para 35.75% no grupo de controlo.

Figura 12.16. Notas 1 e 2 em ambos os grupos

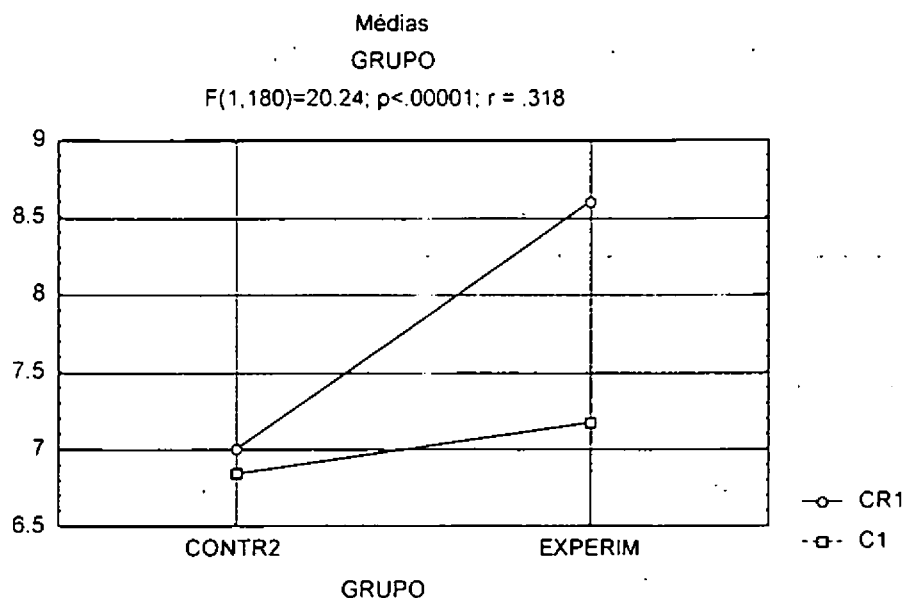


Procedeu-se a uma análise mais minuciosa dos ganhos obtidos por ambos os grupos para cada conjunto operativo.

**3ª HIPÓTESE:** Esperava-se que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes à classificação (COR1).

A Figura 12.17 mostra que a diferença entre a Nota 1 e a Nota 2 é significativamente maior para o grupo experimental relativamente aos itens referentes à classificação ( $F(1,180)=20.24; p < .00001; r = .318$ ).

Figura 12.17..CO1 e COR1 (Classificação)  
em ambos os grupos

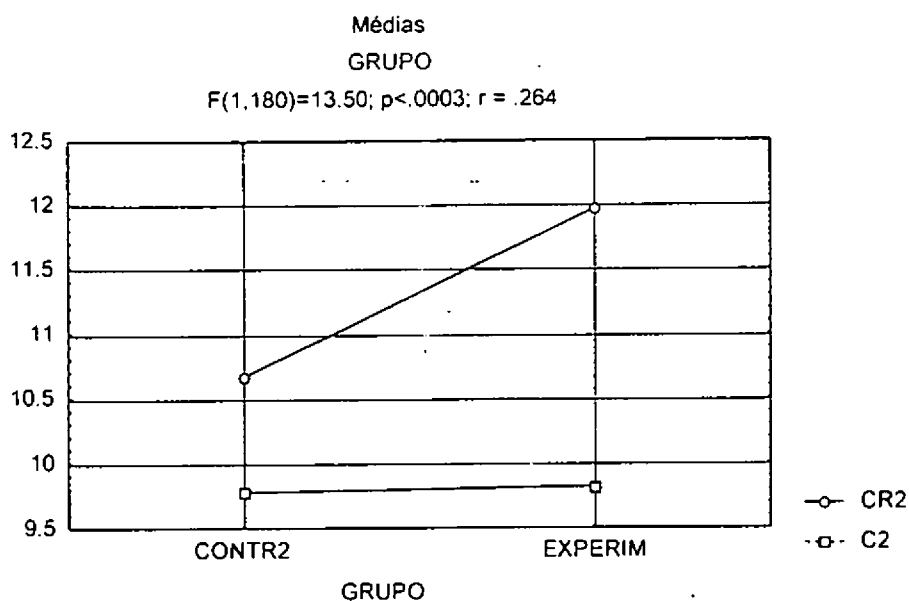


**4ª HIPÓTESE:** Nesta hipóteses esperava-se o grupo experimental melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes à conservação (COR2).

Procedeu-se a uma ANCOVA do COR2 tendo CO2 como co-variante, verificando-se que o grupo experimental foi significativamente melhor do que o grupo controlo.

A diferença entre o conjunto operativo CO2 e COR2 é significativamente maior para o grupo experimental ( $F(1,180) = 13.50; p < .0003; r = .264$ ) é apresentada na Figura 12.18.

Figura 12.18. CO2 e COR2 (conservação)  
em ambos os grupos



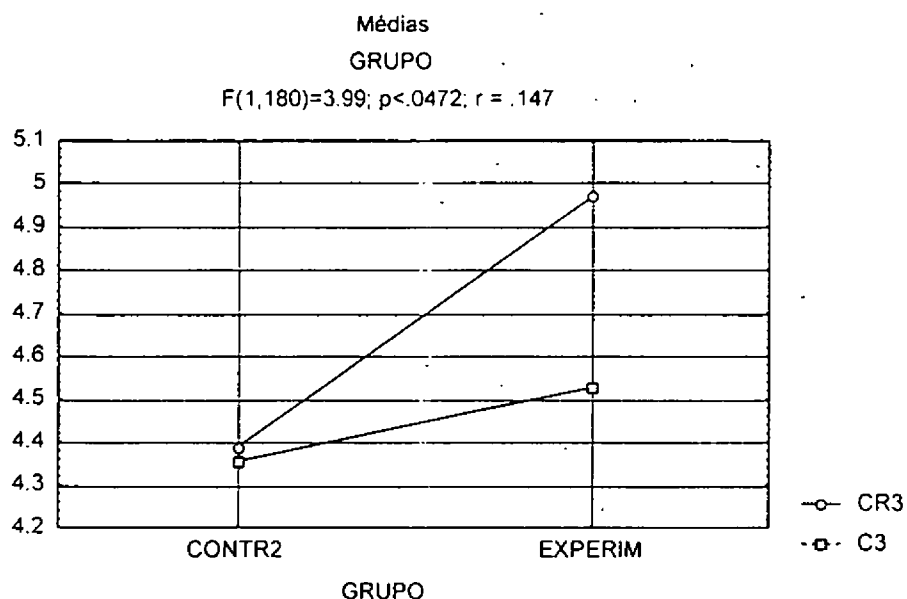
**5ª HIPÓTESE:** Esperava-se que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes à seriação (COR3).

A ANCOVA do COR3 tendo CO3 como co-variante revela diferenças entre o grupo experimental e o grupo controlo em termos de seriação.

Na Figura 12.19, apresenta-se a diferença entre o conjunto operatório CO3 e COR3 que é significativamente maior para o grupo experimental ( $F(1,180)=3.99; p < .0472; r = .147$ ).



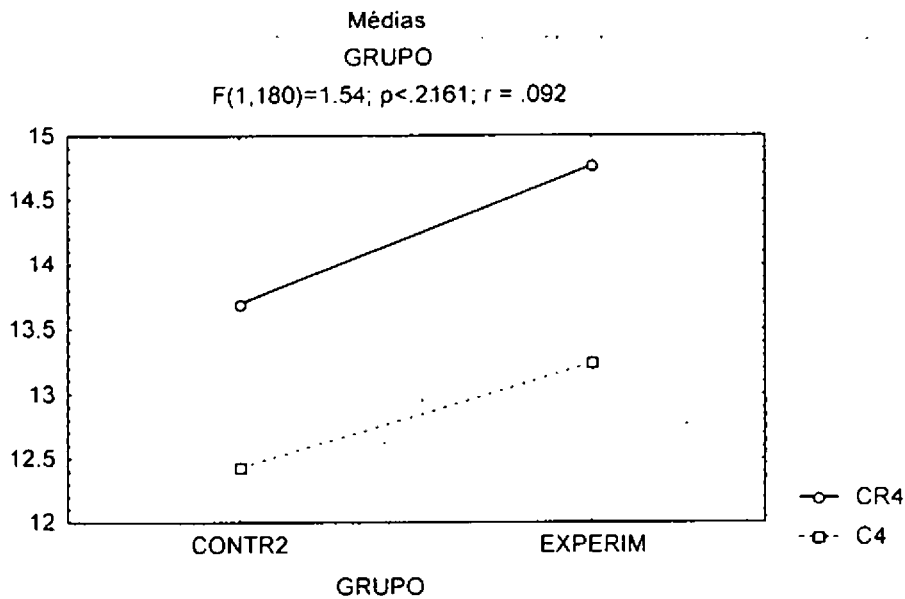
Figura 12.19. CO3 e COR3 (seriação),  
em ambos os grupos



**6ª HIPÓTESE:** Era esperado que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes às operações (COR4).

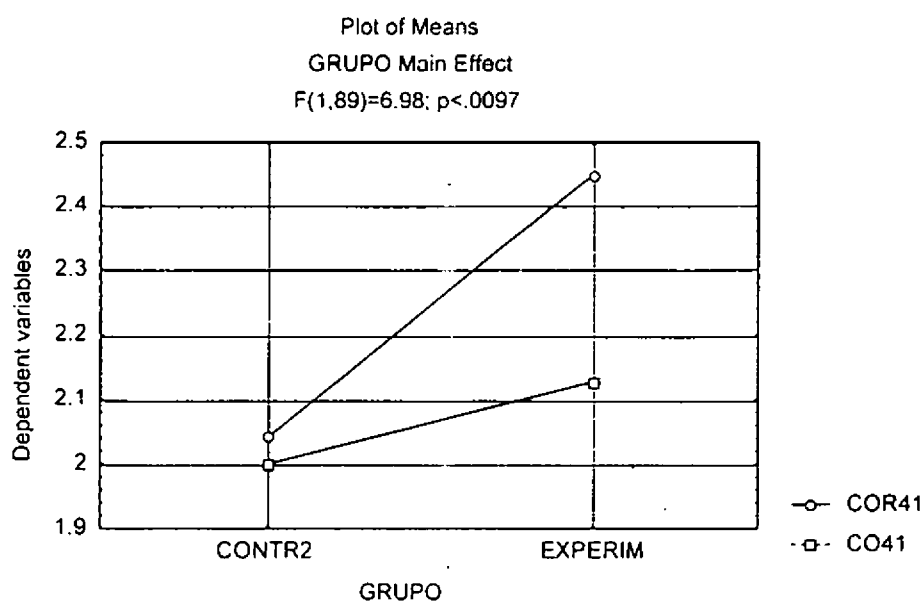
A ANCOVA do COR4 tendo CO4 como co-variante não se verificam diferenças significativas entre a primeira e a segunda avaliação nos itens referentes às operações: infralógicas, o conjunto operatório 4, CO4, ( $F(1,180) = 1.54; p = n.s.$ ) como se apresenta na Figura 12.20.

Figura 12.20: CO4 e COR4 (operações infralógicas)  
em ambos os grupos



Se bem que as operações infralógicas envolvam relações espaciais, também envolvem relações de tempo, de velocidade e de distância. Ora, quatro das nove questões cotadas no conjunto operatório das infralógicas pretendia avaliar precisamente estas últimas noções: a relação entre a distância, a velocidade e o tempo. As outras três avaliavam, de facto, a noção de espaço ser ter incluída a variável "tempo". Quando se retiram as quatro questões referidas (Q10, Q11, Q12 e Q13) e se forma um subconjunto referente às noções espaciais verifica-se que existem, de facto, ganhos significativamente diferentes para o grupo experimental dos do grupo controlo (ANCOVA  $F(1,89)=6.98; p>.0097$  (Figura 12.21).

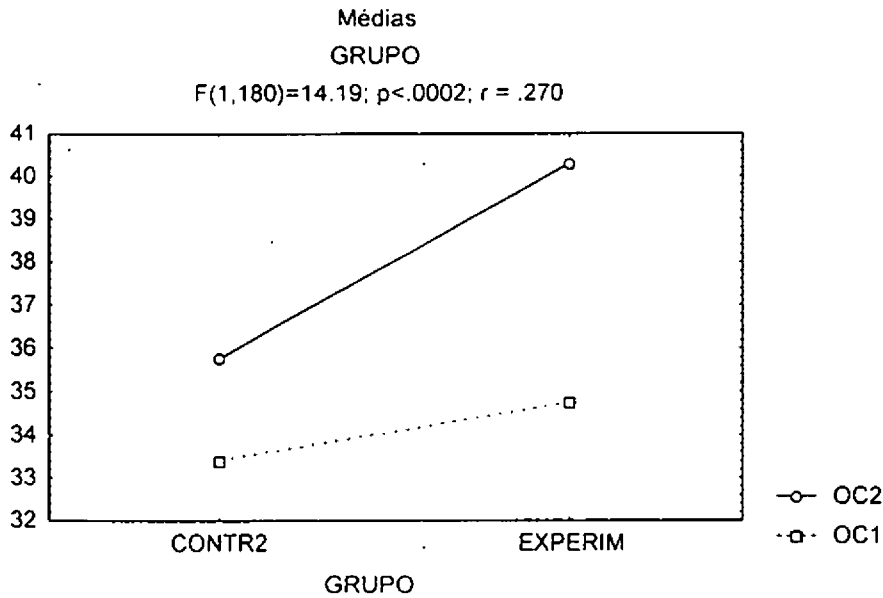
**Figura 12.21.: Ganhos em ambos os grupos para as noções de espaço**



Em relação a estes quatro conjuntos operatórios referentes às **operações concretas** procedeu-se de forma análoga às descrições anteriores.

A Figura 12.22 mostra que a diferença entre a OC1 e OC2 é significativamente maior para o grupo experimental relativamente a estas operações ( $F(1,180)=14.19; p < .0002; r = .270$ ).

Figura 12.22. Diferença em termos das operações concretas para ambos os grupos



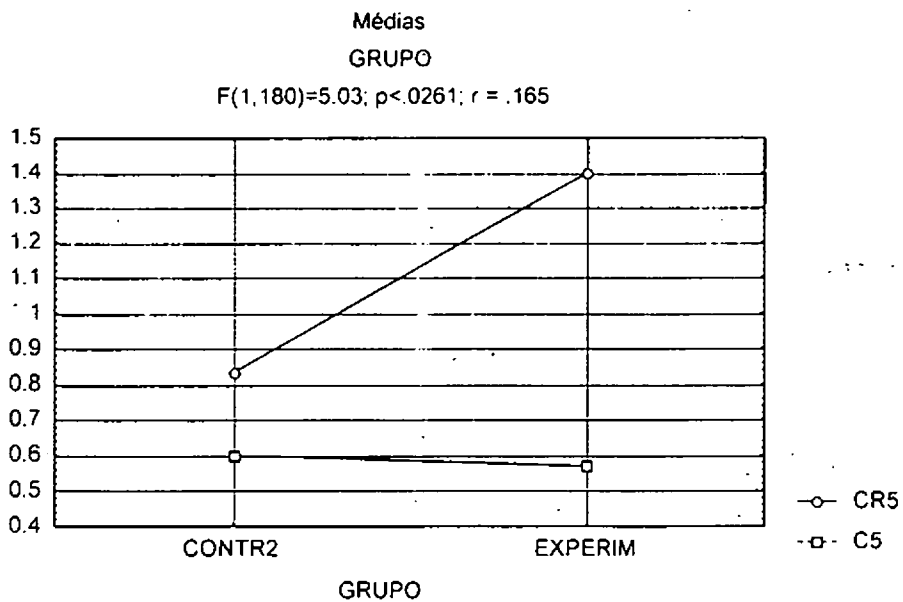
**7ª HIPÓTESE:** Esperava-se que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo de controlo em termos dos resultados da 2ª avaliação nas questões referentes às operações formais (OF2), relativas à combinatória (COR5) e à manipulação simultânea de variáveis (COR6).

A sua rejeição depende de três análises: uma referente a CO5, outra a CO6 e uma terceira referente às operações formais.

**COMBINATÓRIA:** Procedeu-se a uma ANCOVA do COR5 tendo CO5 como covariante, verificando-se que o grupo experimental foi significativamente melhor do que o grupo de controlo.

A diferença entre o conjunto operatório CO5 e COR5 é significativamente maior para o grupo experimental ( $F(1,180) = 5.03$  significativo a  $p < .0261$ ;  $r = .165$ ) como se apresenta na Figura 12.23.

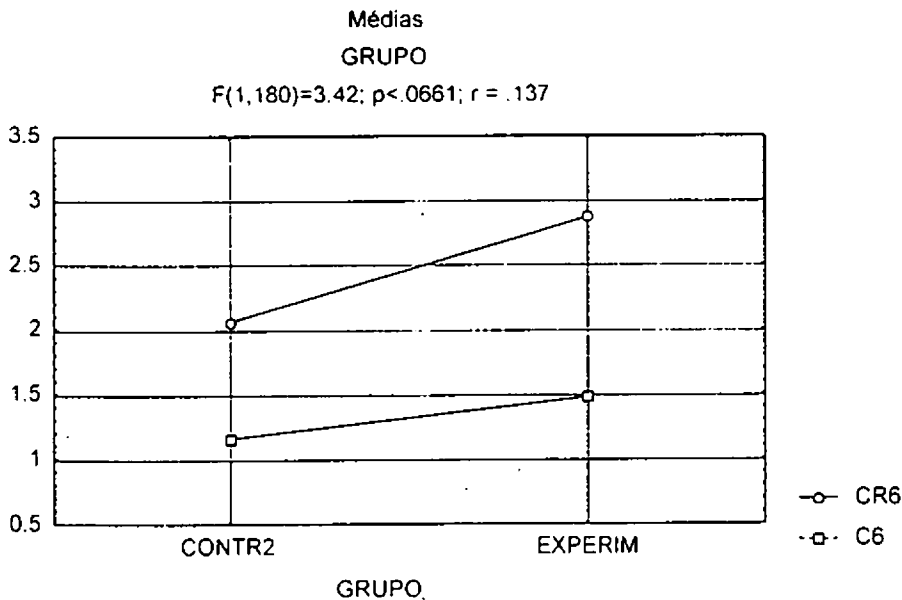
**Figura 12.23.:** Ganhos referentes à combinatória:  
CO5, da primeira avaliação e COR5, da 2ª avaliação



**MANIPULAÇÃO DE VARIÁVEIS:** A ANCOVA do COR6 tendo CO6 como co-variante não revela diferenças entre o grupo experimental e o grupo controlo.

Não se verificam diferenças significativas entre a primeira e a segunda avaliação nos itens referentes à manipulação de variáveis, o conjunto operatório 6 ( $F(1,180) = 3.42$ ;  $p < .0661$ ;  $r = .137$ ) como se apresenta na Figura 12.24.

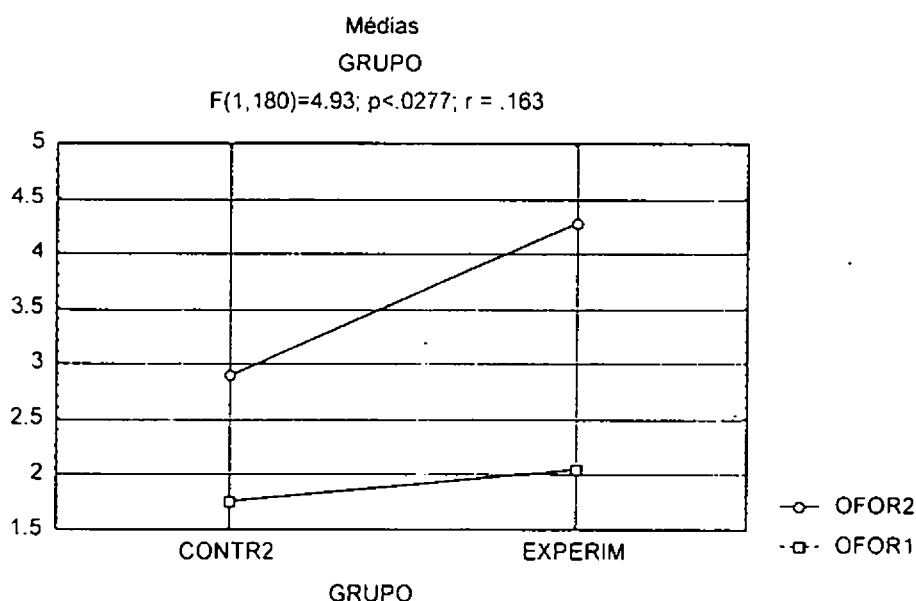
**Figura 12.24.:** CO6 e COR6 (manipulação simultânea de variáveis em ambos os grupos



**OPERAÇÕES FORMAIS:** Procedeu-se da mesma forma para as operações formais.

A Figura 12.25 mostra que a diferença entre a OF1 e OF2 é significativamente maior para o grupo experimental ( $F(1,180) = 4.93$ ;  $p < .0277$ ;  $r = .163$ ).

Figura 12.25. OF1 e OF2 (operações formais) em ambos os grupos



Uma outra análise que se revela de interesse é a de verificar se as variáveis em estudo, apresentados no Capítulo 6: o ano, a idade, o sexo, o número de irmãos, a profissão dos pais e a média das notas escolares não influenciam os ganhos provenientes da intervenção.

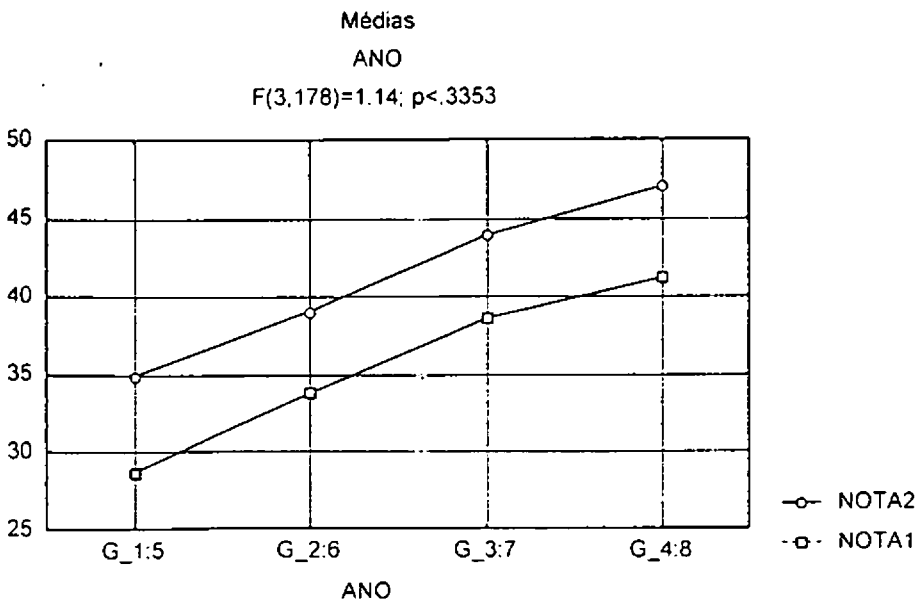
Para tal, analisou-se o efeito sucessivo do ano, da idade, do sexo, da profissão do pai, da mãe e da média escolar no desempenho do grupo controlo e experimental em cada uma das escalas, comparando-se a nota de ambos os grupos tendo como covariante cada uma das variáveis enumeradas. Será analisada a influência de cada uma destas dimensões nos ganhos.

GANHOS POR ANO

Apresentam-se, em seguida, os resultados obtidos pelo grupo de controlo e pelo grupo experimental para cada um dos anos de escolaridade.

A análise de covariância não revela diferenças significativas em termos dos ganhos por ano ( $F(3,178) = 1.14; p < .3353$ ), como se pode na Figura 12.26.

Figura 12.26. Análise de covariância para ganhos por ano

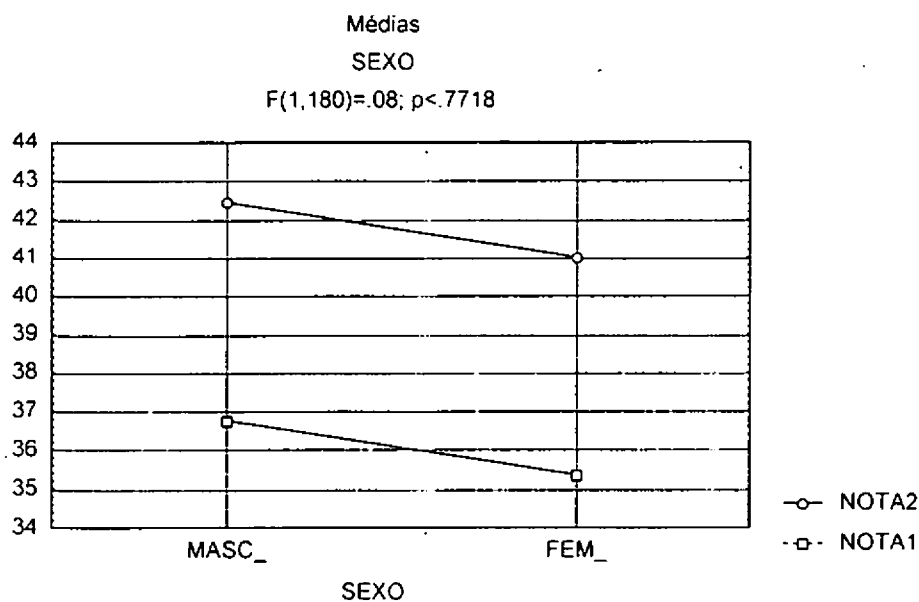




GANHOS POR SEXO

Procedeu-se a uma análise dos ganhos (diferenças na 2ª avaliação tendo como covariante a 1ª avaliação) obtidos pelo grupo controlo e pelo grupo experimental para cada sexo não se verificando diferenças significativas ( $F(1,180) = .08; p < .7718$ ).

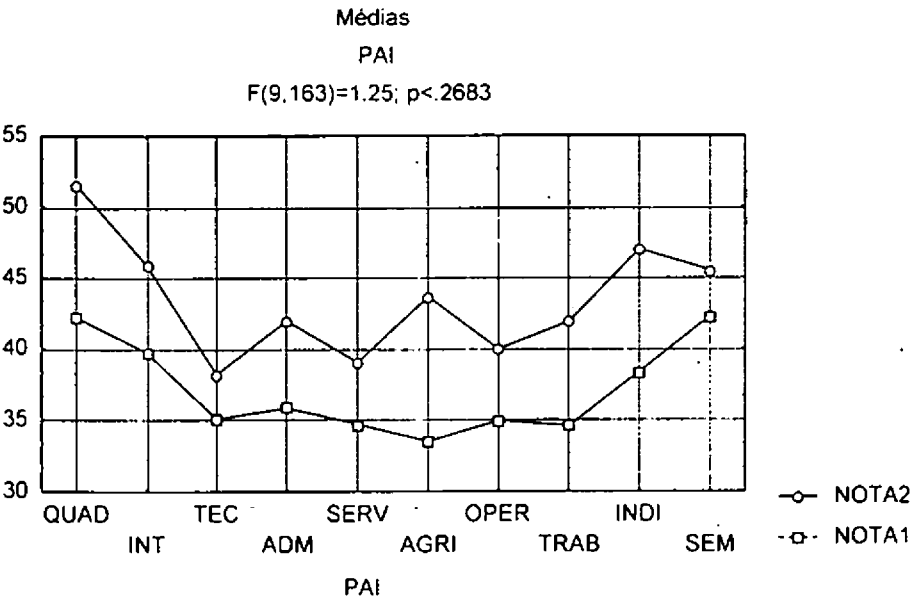
Figura 12.27. Análise de covariância para ganhos por sexo



GANHOS POR PROFISSÃO DO PAI

Do mesmo modo se mostra na figura 12.28 que a análise dos ganhos obtidos pelo grupo de controlo e pelo grupo experimental para cada categoria profissional dos pais não revelou a existência de diferenças significativas ( $F(9,163) = 1.25$ ;  $p = .2683$ ).

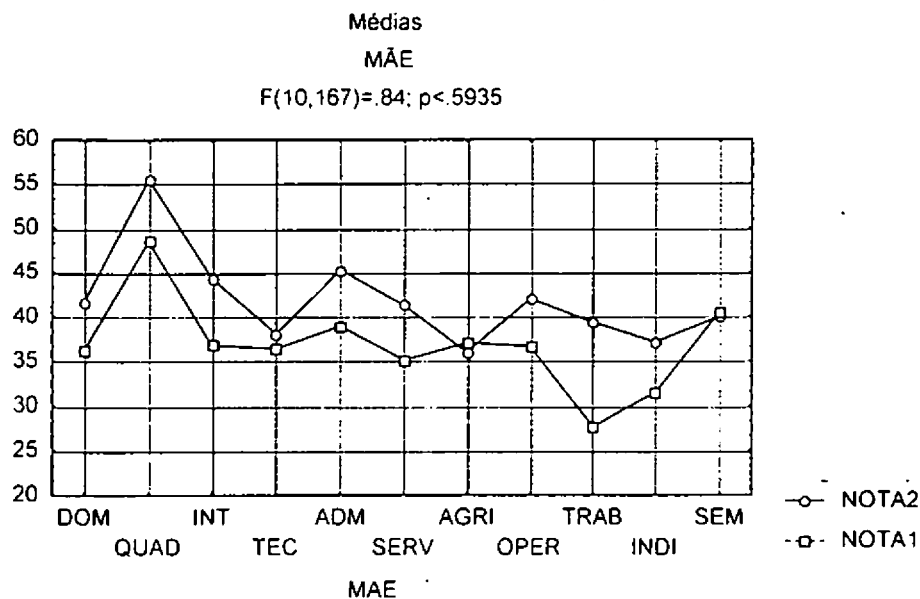
Figura 12.28. Efeito da profissão dos pais nos ganhos



GANHOS POR PROFISSÃO DA MÃE

Na figura 12.29 se mostra a análise dos ganhos obtidos pelo grupo de controlo e pelo grupo experimental para cada categoria profissional das mães. Esta não revelou a existência de diferenças significativas ( $F(10,167) = .84$ ;  $p < .5935$ ).

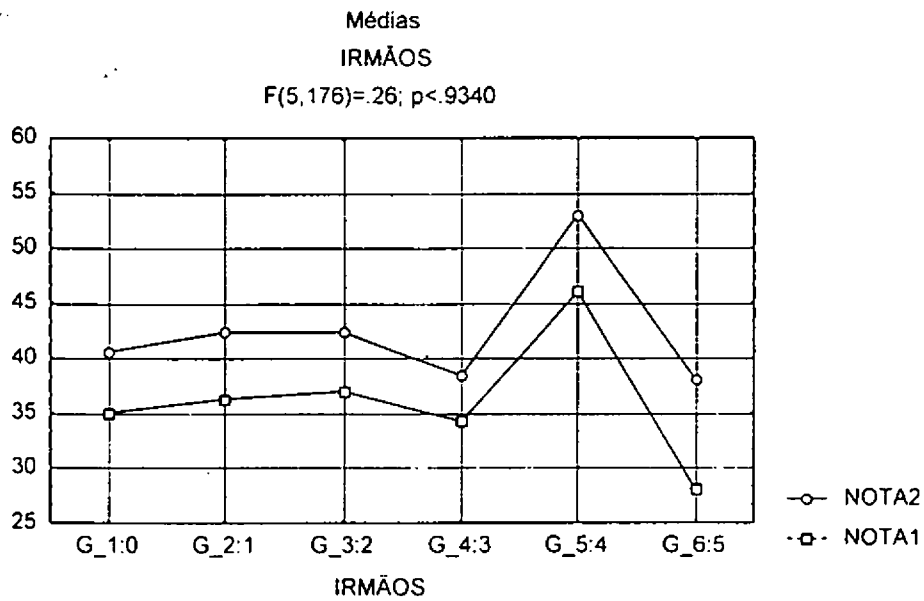
Figura 12.29. Efeito da profissão das mães nos ganhos



## GANHOS POR NÚMERO DE IRMÃOS

Não existe correlação entre as notas e o número de irmãos ( $r = .02$  para a NOTA1 e  $r = .01$  para a NOTA2). Na figura 12.30 mostra-se que o número de irmãos não tem efeito nos ganhos ( $F(5,176) = .26$ ;  $p < .934$ ).

Figura 12.30. Efeito do número de irmãos nos ganhos



## GANHOS POR MÉDIA ESCOLAR

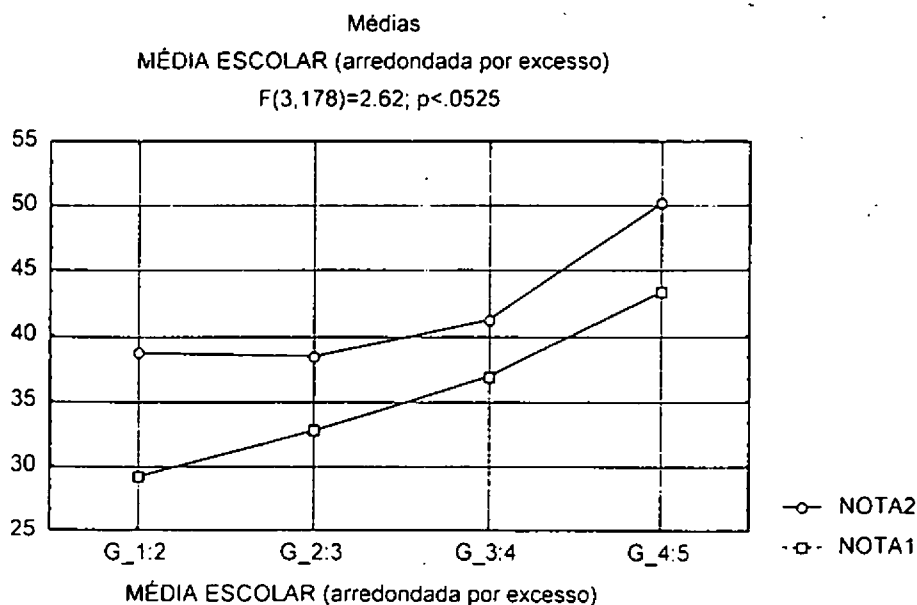
Também não existe correlação entre os ganhos (NOTA2 - NOTA1) e a média escolar obtida pelos alunos ( $r = .02$ ;  $p = n.s.$ ), embora as médias estejam correlacionadas com as duas notas:

NOTA1  $r = .46$

NOTA2  $r = .40$

A ANCOVA da figura 12.31, utilizando 4 grupos de médias arredondadas por excesso (2, 3, 4 e 5) revela um resultado não significativo ( $F(3,178) = 2.62$ ;  $p < .0525$ ).

Figura 12. 20. Efeito da média escolar nos ganhos



Verifica-se, deste modo, que os ganhos não são influenciados por nenhuma destas variáveis.

## CAPÍTULO 13

### ANÁLISE, INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em termos gerais, pode-se afirmar que a intervenção foi eficaz porque melhorou o desempenho dos alunos que nela participaram. De facto, no grupo experimental a intervenção revelou-se efectiva na melhoria dos resultados na segunda avaliação quando comparados com os do grupo controlo. Contudo, duas hipóteses são rejeitadas. Hipóteses essas que dizem respeito a conteúdos específicos que se visavam promover, mas que não foram melhorados. O que leva a crer que parece não existir uma relação tão directa quanto se esperava entre aquilo que se pretendia facilitar e o que foi facilitado. Este dado é provavelmente reflexo da complexidade das questões do desenvolvimento e da tentativa de o enriquecer.

Assim, os dados relativos às hipóteses apontam para a validação de algumas destas e para a rejeição de outras. As hipóteses não rejeitadas foram as que se referiam à eficácia da intervenção, à melhoria dos resultados globais na segunda avaliação, e ainda, a uma melhoria dos resultados referentes à classificação, conservação, seriação e, ainda, às operações formais, em particular, à combinatória. Todavia, foram infirmadas as hipóteses relativas à facilitação das operações infralógicas e à manipulação simultânea de variáveis. Duas das sete hipóteses inicialmente apresentados no Capítulo 6, foram rejeitadas, o que não constitui grande novidade neste tipo de problemática: a dificuldade na promoção de alguns aspectos envolvidos no desenvolvimento (cf. Barratt, 1975; Cole & Cole, 1993; Perret Clermont, 1978, Sutherland, 1992).

No entanto, não é análise das hipóteses que se apresenta em seguida. Antes dessa discussão, procede-se a uma análise dos instrumentos de avaliação.

### **13.1.1. ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

Os resultados relativos ao instrumento de avaliação acabam por constituir um interessante complemento à investigação, permitindo uma melhor compreensão da importância de alguns factores determinantes no desenvolvimento de processos operatórios.

O facto de as operações concretas parecerem, na realidade, ser qualitativamente diferentes das formais, como revelou a análise factorial e de *clusters* (Quadros 12.5 a 12.11.) poderá apoiar a ideia de estágio. Esta pressupõe uma descontinuidade em termos de desenvolvimento (cf. Flavell et al, 1993, Lourenço, 1997, Rosser, 1994) e aponta, ainda, para existência de um domínio geral de conhecimento característico de um determinado tipo de pensamento.

Os resultados expostos nos Quadro 11. 5 e 11. 10 e nas Tabelas 11.17. a 11. 19 apontam para a existência de dois factores ao nível das operações concretas: um primeiro em que se agrupam os oito primeiros itens e um segundo, onde se agrupam os restantes itens concretos. Recorde-se que um dos critérios utilizados na ordenação das questões foi precisamente a idade em que os sujeitos de Piaget (e os das investigações posteriores a Piaget) adquiriam cada uma dessas noções. As noções envolvidas nos oito primeiros itens são, de facto, adquiridos, de acordo com as investigações piagetianas (Piaget, 1977; Piaget & Inhelder, 1970) por volta dos nove anos, ao passo que as noções avaliadas nos últimos itens concretos são alcançados mais tarde:

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

por volta dos onze ou doze anos. O que reforça a ideia da sucessão desenvolvimentalista.

No entanto, quatro itens parecem não ser fidedignos. Trata-se dos itens designados por Q6, Q7 e Q8 (relativos à noção de número e formulados com base numa proposta avançada por Woolfolk (1993) e o Q21 (também baseado em três questões propostas por vários autores). Estes itens, tendo sido publicados anteriormente, ofereciam, à partida, uma certa garantia de que não dariam problemas. Caso se utilize futuramente o instrumento de avaliação, as questões referidas terão de ser reformuladas.

Os resultados revelam uma tendência qualitativa diferente daquela que a fundamentação teórica apresentou como diferentes. Ou seja, os quatro "conjuntos operatórios" não surgem claramente isolados. Esta tendência pode constituir um dado que favorece, de novo, a ideia de que o desenvolvimento é um processo descontínuo.

### 13. 1. 2. SUCESSO E INSUCESSO NA RESOLUÇÃO DO INSTRUMENTO

Na realidade, uma constatação relevante que o presente estudo possibilitou foi a dificuldade manifestada pela maioria dos sujeitos na realização dos problemas apresentados pelo instrumento de avaliação que pretendia ser uma medida do "saber pensar". Para uma maior descentração do que podem ser estas dificuldades recorre-se a um exercício de pura abstracção.

Imaginar um sujeito abstracto, de 12 anos e 2 meses, cujo perfil é dado pelos resultados médios das respostas à primeira avaliação, leva a uma melhor compreensão da utilidade dos jogos cognitivos. Segundo os resultados da presente investigação, este sujeito é rapariga, tem um irmão ou uma irmã, o pai é electricista, a mãe cabeleireira, e frequenta o 1º período do 7º ano de escolaridade, o ano em que vai ter de estudar e "reflectir" sobre a Europa nas



### **Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados**

suas várias vertentes: política, económica, social, ou em conceitos como democracia, ou números negativos. Esta aluna completou os doze anos em início de Setembro, o que a torna num dos alunos mais novos na turma. No final do 61 ano obteve uma média de 3,4, tendo tido 3 nas disciplinas de Português; Inglês, História, Ciências e Matemática e 4 a Educação Física, Musical e Visual e Tecnológica, e, ainda, a DPS.

Na primeira avaliação conseguiu realizar correctamente o problema da noção de horizontal (Q2), ambos os itens da seriação (Q14 e Q17); o item Q18 da intersecção verbal de classes e as questões referentes à conservação do peso (Q3), a conservação do comprimento e do número (Q6 e Q7). Contudo, nesse grupo de questões, teve muita dificuldade em conseguir realizar a alínea (Q8) referente à noção do número, não compreendendo que se tratava de uma questão de multiplicar o número de fardos de palha da base pelo número de andares. Não encontrava uma solução de entre o pouco que se lembrava do que lhe fora ensinado na disciplina de matemática. Conseguiu ainda compreender o problema do carrocél, embora se tenha enganado em duas das alíneas por era um pouco difícil responder consistentemente a todas as questões (Q 11 e Q 12, relativas à noção de distância, velocidade e tempo, não foram realizadas com sucesso, embora a Q10 e a Q13 (sobre quem chega primeiro) tivessem sido conseguidos.

As dificuldades foram sentidas na realização do item referente à translação de quadrados (Q5, em que não conseguiu Colocar correctamente Os traços, ficando quase sempre no sentido Oposto ao correcto) e à descentração Perceptiva (Q16, das montanhas, onde só conseguiu acertar na alínea referente ao reconhecimento da figura vista pela pessoa que ocupa o lugar equivalente a si própria - o lado inferior da mesa). Era preciso antecipar as figuras, transformá-las mentalmente, o que se revelou problemático. A questão da dissolução do açúcar, sobre a conservação do volume (Q9) também foi incorrectamente respondida, embora tenha justificado: "Dá mesmo ideia que desaparece completamente". A primeira grande dificuldade foi logo a Q1 sobre a classificação de veículos. Primeiro pensou que era para fazer os

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

conjuntos que quisesse. Começou por juntar o skate, a mota e a bicicleta por serem radicais; depois juntou, no rectângulo seguinte, a carrinha e o automóvel por serem de transporte. lembrou-se, então, de ler melhor o enunciado, verificando que de um lado tinha de formar um conjunto um conjunto cujos elementos tivessem algo em comum, e no lado oposto teria de colocar os restantes elementos que não tivessem essa Propriedade. Por isso, na alínea b) Colocou os veículos, "com portas" e "sem portas " Deixou a alínea c) para o fim por ser muito difícil. As questões Q4 (intersecção de classes) e Q15 (inclusão de classes) foram resolvidas com algumas dificuldades). Na Q4 só *utilizou* o critério forma em C) tendo utilizado o critério cor nas três intersecções. Em Q15 compreendeu que cães eram animais, mas não teve em conta que rafeiros eram cães. Não conseguiu realizar qualquer questão relativa às operações formais (Q19 a Q25).

Se tivesse pertencido ao grupo experimental da investigação este sujeito imaginário teria tido oportunidade de melhorar o resultado nas questões referentes à classificação, à conservação, à seriação, às questões infralógicas que não implicassem o tempo (ou seja, as noções concretas onde revelou mais dificuldades) e, ainda, uma questão referente à noção formal de combinatória, graças a seis horas de manipulação conjunta das tarefas interactivas! Obviamente as seis sessões de resolução destas tarefas não iriam transformar "magicamente" o pensamento desta adolescente: não era pela intervenção que ela iria passar a operar concretamente sobre tudo aquilo com se deparasse, não era por isso que iria compreender sem qualquer dúvida a classificação das rochas que o professor de Ciências lhe explicou, ou que iria conseguir resolver com facilidade os problemas com a palavra "volume" que a professora de matemática às vezes pede, ou que iria passar a ser melhor no desenho da perspectiva em EV, ou que conseguiria vai compreender outros conceitos abstractos, característicos de um raciocínio formal. O acesso a estas possibilidades de pensamento é lento e gradual (e.g. Flavell, Miller & Miller, 1993; Rosser, 1994). Por tudo quanto se referiu relativamente às dificuldades apresentadas por estes sujeitos, justificasse a implementação de uma abordagem interventiva diferente, que crie oportunidades aos

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

participantes de manipularem tarefas, "apoiadas" no conceito de "jogos cognitivos", que visam a promoção do desenvolvimento cognitivo.

De facto, uma constatação relevante que o presente estudo possibilitou foi a do insucesso manifestado pela maioria dos participantes na realização de alguns dos itens propostos. As questões em que os sujeitos obtiveram um desempenho mais fraco foram as que se referiam às operações formais (Q19 a Q25), à transição de quadrados (Q5) à noção do número (Q8). Outras questões que foram respondidas com uma cotação inferior a 2 foram: a classificação de veículos (Q1), a intersecção de classe (Q4), a conservação do volume (Q9), as quatro questões relativas à noção de velocidade/tempo/distância (Q10, Q11, Q12 e Q13), a inclusão de classes (Q15), a descentração perceptiva (Q16), a seriação 11 (Q17) e, ainda, a intersecção verbal de classes.

As questões em que os sujeitos tiveram mais sucesso foram a noção de horizontal (Q2), a conservação do peso (Q3), a conservação do comprimento e do número (Q6 e Q7) e a seriação 1 (Q14).

Embora os alunos tivessem resolvido alguns itens com mais sucesso do que outros, não se pode deixar de salientar o pouco sucesso geral da resolução das questões, ou seja, a média das respostas às questões é muito inferior a dois pontos. O insucesso relativo é tanto maior quando se comparam estes resultados com os dos sujeitos de Piaget e, mesmo, com os de muitos Neo-Piagetianos, nas provas operatórias concretas correspondentes. Nesta amostra, alguns sujeitos do 8º ano (com 13, 14 e 15 anos) não conseguem realizar com sucesso certos itens referentes, por exemplo, à classificação.

Uma análise mais exaustiva de cada um dos grupos de questões, definidos durante a construção do instrumento de avaliação (Capítulo 8) elucidará aquilo que os resultados obtidos por esta amostra de alunos poderá significar.

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

A. Para as questões que compõe a **noção de classificação** verifica-se que a classificação de veículos não foi respondida com sucesso por muitos sujeitos, bem como os itens relativos à intersecção e à inclusão de classes.

(1) Relativamente à **classificação hierárquica** verificaram-se dificuldades a dois níveis: por um lado, a falta de concordância entre os critérios que os participantes adoptaram nas alíneas a) e b) do item da classificação de veículos; por outro, muitos sujeitos não conseguiram encontrar mais de um critério único para dividir os veículos em dois grupos. Piaget descreve que os seus sujeitos conseguem manter o mesmo critério de classificação e encontrar um segundo e um terceiro critério aos 9 anos. Ora, os sujeitos da presente investigação tinham entre 10 e 15 anos.

(2) Relativamente à **intersecção de classes** os sujeitos demonstraram dificuldades, na primeira avaliação, em conjugar os critérios "cor" e "forma" na intersecção. Uma explicação plausível será o facto de os alunos dos 2º e 3º Ciclos de escolaridade já não estarem habituados a pintar figuras com lápis de cor. De qualquer forma, esta explicação não justifica as falhas verificadas ao nível da forma. Contudo, esta explicação deixa de ter lógica quando se observa um resultado equivalente no item verbal correspondente. Esse item referente à inclusão verbal de classes é considerado por alguns autores como formal, embora a análise factorial realizada para ambos os momentos de avaliação o ter agrupado nas noções operatórias concretas.

(3) Relativamente à **inclusão de classes**, as dificuldades foram também notórias. Se bem que este tipo de enunciado tenha sido severamente criticado por Bryant e Donaldson (1972), entre outros autores, essas críticas referem-se a uma faixa etária mais baixa. Como os sujeitos eram francamente muito mais velhos do que as crianças de quatro ou cinco anos que participaram nestes estudos críticos em relação ao tipo de enunciados indutores de um julgamento pré-operatório, parece confirmar-se uma falha na aquisição da noção de

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

classificação por parte dos sujeitos que participaram na presente investigação. Tendência que é corroborada pelas outras noções de classificação avaliadas.

A constatação da existência de deficiências na realização de problemas de classificação é tanto mais surpreendente quando se analisa os programas das disciplinas do 2º e do 3º Ciclo de escolaridade. Não só os conteúdos dessas disciplinas parecem não ter promovido esta noção, como também os alunos que não a adquiriram não conseguem aceder, com sucesso, aos conteúdos que exigem a sua aquisição. E esta é uma faceta extremamente preocupante do que se passa em termos do nosso ensino. Seguindo esta linha de raciocínio o insucesso é previsível: os alunos não adquiriram os fundamentos necessários para a compreensão de alguns dos conceitos veiculados pela escola. Como tal não conseguem resolver as tarefas que é suposto resolverem.

B. Outro tipo de dificuldades apresentadas pelos sujeitos s'tua-se ao nível da **conservação**, em particular em termos da noção do número, da área e do volume.

(1) O item referente à **conservação do número, do comprimento e da área**, ou seja, dos fardos de palha, que na segunda avaliação passou a incluir grades de latas de sumo (que supostamente seria um material mais familiar para os sujeitos) gerou muitas respostas incorrectas, em particular a alínea c) (Q8) correspondente à Prova das Ilhas de Piaget. Embora as duas alíneas anteriores (Q6 e Q7) tivessem sido respondidas com algum sucesso, tem de ser tida em conta nesta análise a faixa etária da amostra, dos 9 aos 15 anos. Estas questões são conseguidos por volta dos 7/8 anos, não só de acordo com Piaget como outros autores referidos.

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

Mesmo que o enunciado não tivesse sido muito claro e, ainda que a Prova das Ilhas de Piaget fosse mais explícita até porque o material era manipulado directamente e não em termos de operações puramente mentais, o que é certo é que desde o 10.º ano de escolaridade os manuais de matemática propõem a resolução de problemas deste tipo, reforçando a ideia de que mais alunos deveriam ter conseguido realizar esta questão.

(2) A questão (Q6) relativa à **conservação do peso, volume e atomismo**, exemplo de causalidade operatória para Piaget só é conseguido, segundo este autor, por volta dos 11/12 anos. Não admira, por isso, que tenha sido um item onde tivesse havido insucesso. No entanto todos os participantes, a partir do 4.º ano de escolaridade, ou seja, dos 9/10 anos, são confrontados com problemas de volume na disciplina de matemática, noção que obviamente ainda não adquiriram!

(3) A **conservação do peso** (Q3), conseguido aos 9 anos pelos sujeitos de

Piaget, foi, na realidade, conseguido de forma satisfatória por estes alunos. Contudo, o insucesso na realização de algumas questões que se integram na noção de conservação levanta o problema da falta de competências que permitem a compreensão de muitos dos conceitos veiculados pela escola, nomeadamente na área da Matemática e das Ciências, por parte dos sujeitos que compõem a amostra (e talvez por parte de muitos outros alunos).

C. Quanto às **operações infralógicas**, o item da **translação dos quadrados** (Q5) e a prova das **montanhas** (Q16), de **descentração perceptiva**, também se revelaram difíceis. Contudo, a **noção de horizontal** (Q2), bem como as questões referentes à relação entre **distância, velocidade e tempo** (Q10, Q11, Q12 e Q13) foram conseguidos de forma mais eficiente,

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

se bem que a noção de horizontal seja realizada correctamente por crianças no início das operações concretas. A dificuldade apresentada em dois destes itens poderá também ser responsável por algum insucesso em disciplinas que implicam a sua aquisição.

**D. As operações formais** foram os itens onde se verificou mais insucesso. Contudo a idade média dos sujeitos era de 12 anos e 2 meses, sensivelmente o início da aquisição das operações formais para Piaget.

Uma das conclusões que se pode retirar, em termos muito gerais, é a da não-aquisição das operações concretas por parte dos alunos que constituíam a amostra. Sutherland (1982, 1992) e outros autores verificaram que a aquisição das operações concretas ocorre por volta dos 15/16 anos, dado que é concordante com estes resultados. Sendo a média etária da amostra estudada próxima dos 12 anos, não seria de espantar este tipo de resultados. O que surpreende é que os *currículo* assumem a aquisição de noções concretas, e nalgumas disciplinas, de noções formais, mesmo no 2º Ciclo de Escolaridade. Por exemplo, em Língua Portuguesa fala-se de figuras de estilo e das características psicológicas das personagens dos textos estudados no 5º ano; em Inglês ou Francês dá-se a voz passiva antes de os alunos a terem aprendido na sua própria língua; em História discute-se o conceito abstracto de Democracia nos primeiros dias do 7º ano de escolaridade; em Geografia faz-se uma análise económica dos países da União Europeia, quando muitos dos alunos ainda não conseguem localizar esses países no mapa; faz parte da extensa matéria de Ciências da Natureza do 5º ano a taxionómia dos animais, quando muitos dos estudantes não responderam correctamente à questão da inclusão de classes; na disciplina de Matemática joga-se com a noção de volume nos 4º, 5º e 6º anos de escolaridade, quando supostamente só é adquirida aos 11/12 anos. Contudo, nos dois anos do 2º Ciclo parece não se exigir competências matemáticas que estejam para além das operações concretas. Só que, recorde-se os alunos da amostra ainda não adquiriram

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

algumas noções concretas. Por exemplo, não conseguiram resolver com sucesso a questão dos fardos de palha, ou seja, não compreenderam a aplicação do conceito de multiplicação. Este pequeno apanhado da falta de "requisitos" por parte dos estudantes para a compreensão dos conteúdos programáticos parece constituir uma explicação plausível do insucesso escolar.

Após esta análise do grau de sucesso em cada grupo de operações, pode-se interpretar de uma forma mais clara a influência de cada uma das variáveis de estudo no desempenho de todos os sujeitos que realizaram o primeiro momento de avaliação.

Era esperado que as notas melhorassem em função da idade e do ano de escolaridade. De facto, como seria de esperar, os resultados na primeira avaliação melhoram em função da idade e do ano de escolaridade. Quanto mais velhos -os alunos, mais capazes são de resolver com sucesso as questões operatórias colocadas pelo instrumento de avaliação. Na medida em que as respostas a estas questões que compõe o instrumento se revelaram equivalentes à resolução das Provas piagetianas (Capítulo 8) durante a fase de pré-teste, pode-se concluir que existe uma evolução do pensamento operatório à medida que a idade aumenta, o que não constitui novidade. A idade surge, de facto, como determinante no desenvolvimento cognitivo desta população escolar. Não há, de facto, diferenças na primeira avaliação em termos de sexo, como seria de esperar, o que está de acordo com vários estudos revistos (entre os quais, Sutherland, 1992).

Também não surgem diferenças na Nota 1 em termos do número de irmãos, indicando que esta variável não influencia o desenvolvimento operatório. Embora a leitura de Vygostky (1987) pudesse deixar transparecer a importância desta variável no desenvolvimento cognitivo, em particular na promoção de conflitos cognitivos, não se podia deixar de esperar que o número de irmãos não se correlacionasse com os resultados obtidos. De novo, esta é, como Bronfenbrenner (1979, 1989) defende, uma questão que se prende com o "nicho ecológico" de cada um. De facto, pode ser-se filho único e ter pouca



### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

oportunidade para se interagir com os outros de uma forma promotora do desenvolvimento ou não se ter irmãos e ter uma interacção com os pais e com os quinze primos muito estimulante; pode também ter-se irmãos e nunca se estar com eles, por estes terem interesses muito diferentes ou não se darem bem. Tudo depende de cada família; de cada situação.

Há dados que permitem sugerir a existência de algumas diferenças significativas na primeira avaliação em termos da profissão do pai e da mãe, como era, aliás, esperado. Contudo, estas diferenças não ocorrem em todas as categorias profissionais, o que constitui uma conclusão de interesse inegável: O "meio sócio-económico-cultural" poderá estar de alguma forma correlacionado com os resultados obtidos pelos sujeitos na primeira avaliação, embora não pareça ser determinante nos ganhos verificados nos sujeitos do grupo experimental. No entanto, nem todos os testes estatísticos realizados confirmam estes resultados, pelo que não se pode rejeitar ou deixar de rejeitar esta hipótese. Parece haver uma "tendência" ou uma "sugestão" para que haja alguma diferença no

O teste LSD (Figuras 12.1. e 12. 2 e Tabelas 12.20 a 12.23.) indica que os sujeitos cujos pais se enquadravam no grupo profissional dos Quadros Superiores e das Profissões Intelectuais e Científicas obtiveram resultados mais elevados. Os participantes que eram filhos de pais indiferenciados obtiveram resultados na primeira avaliação mais baixos. Os alunos cujas mães pertenciam ao grupo profissional dos Quadros Superiores e Pessoal administrativo obtiveram resultados mais elevados, ao passo que os resultados mais baixos eram os dos filhos de mães que trabalhavam no sector agrícola, no sector da montagem e no sector do trabalho doméstico (Trabalhadores Indiferenciados). De comum a ambos os progenitores temos que os filhos de pais e de mães pertencentes ao grupo profissional dos Quadros Superiores obtiveram resultados mais elevados e os filhos cujos pais e mães pertenciam aos Trabalhadores Indiferenciados obtiveram resultados mais baixos. Contudo, não se pode deixar de ter em conta que o teste HSD, mais exigente,

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

não revela estas diferenças. Ou seja, não se pode concluir a existência de diferenças em termos da profissão dos pais.

De facto, não há surpresa quando se comparam estes resultados com os estudos que revelam diferenças atribuíveis ao meio sócio-económico em termos de QI. Todavia, embora existam muitos estudos que procuram correlacionar o meio social a uma medida de QI, são poucos os que procuram verificar as diferenças entre o nível sócio-económico-cultural e os processos cognitivos. Das investigações descritas na fundamentação teórica, ressaltam dois tipos de estudos: uns que atribuem importância ao meio sócio-económico, outros que não. Deste último conjunto, salientam-se os estudos referidos por Lerner e Spanier (1980) que não encontraram diferenças no desempenho de Provas Piagetianas (que constituem um meio de avaliação de processos cognitivos) em crianças provenientes de meios sócio-económicos

Contudo, no primeiro conjunto de estudos, entre os quais Detry & Cardoso (1996) e Sutherland (1982) encontraram diferenças entre adolescentes "pobres" e outros adolescentes em termos do acesso ao pensamento operatório, em particular, ao pensamento formal.

A existência de diferenças desenvolvimentistas atribuíveis ao meio sócio-económico-cultural pode ser vista à luz de algumas das conclusões dos estudos transculturais revistos, bem como de uma das críticas à teoria de Piaget. O que pode estar na base dessas diferenças (que não são claras no caso da presente investigação), situa-se ao nível da linguagem e da própria situação de avaliação. Pode ser que os filhos de pais mais diferenciados (o caso dos Quadros Superiores, das Profissões Intelectuais e Científicas e do Pessoal Administrativo) estejam mais habituados ao tipo de situação que a avaliação utilizada propõe: a leitura e interpretação de questões e a sua resolução verbal, ao inverso dos filhos de pais indiferenciados (sector agrícola, nomeadamente a agricultura de subsistência, Trabalhadores da Montagem e Trabalhadores Indiferenciados) que não terão a oportunidade de ter o apoio dos pais em caso neste tipo de situações. Os trabalhos que a Escola (em

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

termos abstractos) exige, não só em termos dos conhecidos TPC, como também os pequenos trabalhos de pesquisa solicitados por muitos professores, com o intuito de motivar a "descoberta" por parte dos alunos, podem estimular a compreensão dos enunciados por parte de alguns alunos (dos filhos de pais mais diferenciados) e, pelo contrário, estimular uma espécie de "profecia auto-realizável" (Brophy & Good, 1974) por parte dos que não conseguem ter acesso a um apoio em casa. Cada vez mais estes alunos passam a acreditar que não são capazes de realizar com sucesso os diversos "pedidos" e propostas de trabalho tanto por parte do manual escolar adoptado (e quase todos os manuais das várias disciplinas propõe a consulta de livros, que se sabe não existirem em muitas das bibliotecas escolares) como por parte dos professores. Esta "clivagem" pode ser responsável pela dificuldade de alguns sujeitos, filhos de pais indiferenciados não estarem habituados a compreender instruções escritas e, conseqüentemente, por um desenvolvimento mais tardio das competências necessárias ao domínio da escrita. Aliás Bruner (1966) refere que o código escrito é, em média, dominado seis a oito anos depois do código oral, isto é, começa-se a falar com cerca de dois ou três anos de idade e só se começa a ler e escrever de uma forma "automatizada" com cerca de dez anos de idade. Acrescente-se, no caso dos filhos que são acompanhados pelos pais (que dominam o código escrito, ou seja, que são leitores funcionais) na realização das tarefas escolares. Os filhos dos "outros" pais, muitos deles analfabetos, não têm esse tipo de oportunidade de serem "estimulados" no domínio do código escrito. Isto para não falar no tipo de linguagem utilizada na escola. O discurso utilizado por muitos manuais escolares, em particular, nos manuais de Língua Portuguesa, de História, de Geografia e de Ciências da Natureza apelam para o uso de um código linguística elaborado (Bernstein, 1961, Labov, 1974). Os alunos cujos pais não acederam a este tipo de código não podem ter as mesmas oportunidades escolares que os outros.

Esta interpretação vai no sentido de outras conclusões. Caropreso & White (1994), por exemplo, referem que as diferenças atribuíveis ao meio-sócio-económico-cultural, nos resultados obtidos pelos seus sujeitos numa

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão - dos resultados

avaliação do raciocínio analógico, podem estar relacionadas com as capacidades e os conhecimentos linguísticos, em especial, com a "rotina" pergunta-resposta. No caso concreto destes sujeitos, as únicas diferenças significativas encontradas foram com crianças de origem Hispânica, que não estavam suficientemente familiarizadas com o tipo de interacção verbal exigido. Esta conclusão não constitui novidade, sendo corroborada por uma série de outros estudos que pretendem verificar a influência dos "hábitos culturais" no desempenho dos sujeitos (Arends, 1994; Cole & Cole, 1993; Labov, 1974; Sprinthall & Sprinthall, 1990, entre outros).

Foi, contudo, preocupação da construção do instrumento de avaliação a utilização de uma linguagem clara e simples, procurando contornar esta questão da linguagem. No entanto, não foi possível evitar a própria situação de teste: estar sentado durante uma hora, a ler vinte e cinco questões e a escrever a sua resposta. Isto para os alunos que têm um auto-conceito académico fraco pode originar um sentimento de incompetência conducente a um desempenho inferior ao real.

A questão do meio sócio-económico-cultural pode, ainda, ser analisada à luz da teoria ecológica de Bronfenbrenner (1979). A visão irónica dos estudos da "rotulagem social" que procuram atribuir a pseudo factores do meio as diferenças individuais expõe a falibilidade destes. A atribuição deste rótulo acaba por ser falsa, no sentido de que não salienta as verdadeiras diferenças em termos de meio familiar. Saliente-se que embora existam diferenças num dos testes, estas parecem mais claras apenas para dois grupos profissionais extremos: o grupo 1 e o grupo 9 e que na origem destas podem estar as razões acima mencionadas.

Face à teoria de Bronfenbrenner (1989), a variável a ser colocada deveria revelar o "nicho ecológico" de cada sujeito, procurando saber em que medida as actividades do meio (como a profissão dos pais, analisada em função dos horários, do local de trabalho ou da disponibilidade para estar com os filhos) influencia o desenvolvimento. A questão "Com quem vives?" no cabeçalho do

### Capítulo 13:-Análise, interpretação e discussão dos resultados

Questionário procurou avaliar parcialmente esta qualidade do meio. No entanto, não pode ser considerada como variável na medida em que vinte e nove dos sujeitos responderam que viviam com a mãe, o padrasto, o pai e a madrasta. Este facto pode ser explicado por uma formulação errada da pergunta. Quando se pergunta a um filho de pais divorciados, que reconstituíram família, com quem vive, é natural que ele dê essa resposta por viver cinco dias por semana com um dos progenitores e com o seu companheiro e passar os fins de semana com o outro. Se a questão tivesse incluído "durante a semana" é natural que estes sujeitos não tivessem dado essa resposta. Todos os sujeitos de uma turma referiram, na mesma pergunta, que viviam com a mãe, o pai e os irmãos. Ao analisar a primeira folha dos protocolos na sala do Conselho Directivo da Escola de S. Gonçalo, a experimentadora comentou com a directora dessa turma que não havia filhos de pais separados, já que todos os alunos haviam referido que viviam com ambos os progenitores. Este facto não foi Confirmado pela directora de turma, que indicou haver três alunos com pais divorciados, um deles não vendo o pai há nove anos! Obviamente que não se foi verificar os outros casos de sujeitos que deliberadamente não assumiram a ausência de um dos progenitores, optando pela não inclusão desta variável no estudo.

A este propósito, uma informação adicional revelou-se de particular interesse. Após as notas escolares do final de ano terem sido lançadas, foi informalmente comunicado à escola, concretamente ao Conselho Directivo, aos Directores de Turma e a alguns professores que as turmas participantes tinham em comum, quais os alunos que tinham revelado maiores dificuldades na realização do questionário, para lhes dar a ideia de que muito daquilo que esses alunos não eram capazes de fazer em termos escolares era uma questão de "imaturidade cognitiva", ou seja, de falta de pré-requisitos essenciais para a compreensão dos conteúdos programáticos. Numa conversa informal cinco desses professores confessaram terem a sensação que os melhores alunos de cada aula eram filhos de pais divorciados e muito preocupados com o "bem-estar" dos seus filhos, surgindo ambos sempre que a escola lhes desse essa oportunidade. A maior parte dos alunos muito "fracos"

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

e repetentes eram filhos de pais que nunca tinham ido à escola dos seus filhos.

Obviamente esta "impressão" subjectiva de alguns professores nada pode esclarecer. Não passa de uma inferência sem fundamento credível. Aponta, contudo, para a importância do "nicho ecológico" de cada aluno e para a razão de ser de teorias que tentam ter em conta estas questões do ambiente de cada aluno, que constituem o "reverso da medalha" dos inúmeros estudos que Bronfenbrenner (1989) rotula de "rotulagem social".

Tal como se esperava, as notas obtidas na prova de avaliação operatória e na média escolar estão positivamente correlacionadas. Ou seja, os alunos que têm uma média escolar no final do 3º período superior a 4 são os alunos que obtêm melhores resultados na prova de avaliação operatória.

Este é o resultado que mais valoriza a instituição escolar, atribuindo-lhe sucesso na forma como os alunos são avaliados. A tão problemática e polémica questão da avaliação parece ter originado a consciência de que a classificação atribuída tem de ir além do que era tradicional, ou seja, a mera inclusão das notas obtidas nos testes. Os professores devem ter, e parecem, de facto, ter, em conta a tão debatida avaliação contínua, os trabalhos realizados ao longo do período, o desempenho nos momentos formais de avaliação e, ainda, dimensões mais subjectivas como a "capacidade" e a "atitude" do aluno face à aprendizagem. E, pelos resultados referentes a esta hipótese, parece que incluem a "capacidade". O problema surge quando essa "capacidade" é mal "avaliada", dando azo à realização de profecias baseadas em expectativas falsas sobre os alunos.

É a análise das hipóteses da investigação que, em seguida, se discute. Esta tentativa de interpretar cada conjunto de resultados à luz das teorias revistas, deve ser perspectivada em função da incerteza inerente à explicação do desenvolvimento que fez parte integrante da exploração inicial.

## 13.2. ANÁLISE DAS HIPÓTESES

**1ª HIPÓTESE:** A primeira hipótese não é rejeitada. Ou seja, os ganhos são efectivos para o grupo experimental comparativamente com o grupo controlo. Quer isto dizer que os resultados parecem, assim, apontar para a utilidade das seis horas de intervenção para cada sujeito, que possibilitaram ganhos em termos (de alguns aspectos) operatórios. Exactamente o que isto significa, não se sabe. O estudo é, todavia, exploratório e aponta para a possibilidade de se passar a conhecer mais, de se compreender mais e de se aprender resolver problemas diferentes.

Note-se, também, que existe uma diferença significativa entre a primeira e a segunda avaliação no grupo controle, embora esta diferença seja muito maior no grupo experimental. É um dado que não pode escapar a uma reflexão. De facto, a prática do instrumento parece ter facilitado, em termos gerais, a aquisição de algumas noções operatórias, no grupo controle. Face a estes resultados são possíveis duas explicações:

1. Apesar de se terem modificado alguns itens, em termos da sua forma, nomeadamente os algarismos, sempre que estavam envolvidos, houve uma aprendizagem, que foi para além da mera memorização dos conteúdos iniciais de cada item. É natural que, sendo os instrumentos equivalentes (como se verificou na análise dos instrumentos), haja uma melhoria no desempenho da segunda avaliação.

2. Existe uma possibilidade (embora remota) de os *puzzles* que os sujeitos do grupo controlo completaram serem responsáveis por alguns dos ganhos. Possibilidade esta que não é fácil de controlar, a não ser que tivesse existido um terceiro grupo que não tivesse qualquer manipulação. Contudo, se

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

esse grupo não realizasse qualquer tipo de actividade, teria de ficar sem fazer nada durante as seis horas em que o grupo experimental e o grupo controlo estivessem activos. Poder-se-ia pedir a esses alunos para irem para o recreio, mas aí não só eles não teriam estado na presença da experimentadora, como poderiam ter "desestabilizado" o desempenho dos grupos que permaneciam na sala de aula a trabalhar. Para que tal não sucedesse, poder-se-ia ter pedido que fizessem uma ficha formativa de uma disciplina qualquer. No entanto, surgiria um problema inerente a muitas das investigações deste tipo e que Mayer (1992) salienta: o facto de os participantes saberem que estão a ser sujeitos a um programa de intervenção. Se uns realizassem determinadas tarefas, outros fizessem *puzzles* e os restantes estivessem em repouso, os participantes nas duas primeiras actividades aperceber-se-iam que estavam a ser alvo de alguma situação "especial", que poderia ser responsável por parte dos ganhos. Em suma, a possível influência do completamento dos *puzzles* nos resultados da segunda avaliação revela-se um problema sem solução. Contudo, não nos podemos esquecer que os *puzzles* foram escolhidos como uma actividade neutra". O único tipo de operação que poderá estar envolvido na sua

realização é o conjunto operatorio 4, das noções infralógicas, onde não se verificaram ganhos nem para o grupo controle nem para o experimental. Consequentemente, os ganhos verificados no grupo controlo parecem ser fruto da experiência dada pela resolução dos itens da primeira avaliação.

3. Não se pode deixar de compreender a resolução dos itens da avaliação como jogos cognitivos que estimulam o desenvolvimento de operações concretas e, também, formais. É, aliás, Flavell et al (1993) que, ao exemplificarem o que são jogos cognitivos, referem perguntas de testes de QI ou de avaliações cognitivas. Como os jogos cognitivos estimulam, segundo estes autores, o desenvolvimento cognitivo, parece confirmar-se (dentro dos limites do possível em qualquer investigação) a influência da resolução dos itens no melhor desempenho dos sujeitos controlo.



## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

4. De qualquer modo não há dúvida que a intervenção é mais eficaz do que a não-intervenção. Embora o desempenho do grupo controlo tenha melhorado na segunda avaliação, a do grupo de manipulou as tarefas melhorou muito mais. A significância prática (*effect size*) demonstra uma verificação da possibilidade de melhoria no grupo experimental. Teria sido interessante proceder a um *follow-up* destes resultados seis meses depois, para verificar os efeitos da intervenção passado esse período, dado este que permitia corroborar a eficácia do treino a longo prazo. No entanto, a intervenção decorreu durante o terceiro período escolar, sendo como tal difícil voltar a avaliar todos os sujeitos, dado estes poderem mudar de escola. A probabilidade dessa mudança era particularmente grande para os alunos do 6º ano de escolaridade, no final de um ciclo escolar.

A análise da modificação produzida pela manipulação das tarefas constitui o passo seguinte:

Na medida em que seis hipóteses decorrem umas das outras, os seus resultados serão analisados em conjunto, até porque não se podem isolar conceitos quando se discute qualquer aspecto do desenvolvimento.

**2ª HIPÓTESE:** Esta hipótese previa um melhor desempenho global do grupo experimental no segundo momento de avaliação, quando comparado com o grupo controlo, não sendo rejeitada pelos resultados. Esta melhoria também foi corroborada em termos parciais por algumas das hipóteses seguintes.

**3ª HIPÓTESE:** Esperava-se que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nos itens relativos à classificação. Esta hipótese não foi rejeitada.

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

**4ª HIPÓTESE:** Era esperado que o grupo experimental obtivesse melhores resultados nos itens referentes à conservação do que o grupo controlo na segunda avaliação. Esta hipótese não foi rejeitada.

**5ª HIPÓTESE:** Esperava-se que o grupo experimental fosse melhor do que o grupo controlo em termos dos resultados da segunda avaliação nos itens relativos à seriação. Esta hipótese foi rejeitada.

**6ª HIPÓTESE:** Em relação às operações infralógicas, esperava-se que o grupo experimental fosse mais bem sucedido do que o grupo controlo em termos dos resultados da segunda avaliação, tendo esta hipótese sido rejeitada.

**7ª HIPÓTESE:** Esperava-se que os sujeitos do grupo experimental obtivessem resultados mais elevados do que os do grupo controlo na segunda avaliação nos itens relativos às operações formais, tanto na combinatória como na manipulação simultânea de variáveis. Esta hipótese foi parcialmente rejeitada, na medida em que não houve melhoria na segunda avaliação no conjunto de itens referentes à manipulação de variáveis.

Face a este conjunto de hipóteses, é inegável que a intervenção que visava promoção do pensamento lógico, tanto ao nível operativo concreto como formal, o conseguiu fazer. No entanto, nem tudo se revelou tão simples quanto parecia à partida. Para a interpretação dos resultados é conveniente reanalisar tanto as tarefas como o instrumento de avaliação.

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

Duas das tarefas tinham como objectivo a facilitação de noções específicas e a outra tinha como objectivo promover simultaneamente várias operações. A tarefa que pretendia enriquecer várias noções era a dos jogos geométricos que visava promover a conservação do comprimento, do número e da área, a combinatória e ainda as operações infralógicas. Dado tratar-se de uma tarefa que implica pensar, estruturar e estimar em termos de espaço, também seria provável que as noções espaciais fossem, de alguma forma, enriquecidos. A manipulação das peças do Tetris e do Lego proporcionou aos participantes na intervenção a oportunidade de experimentarem diferentes combinações de peças; de analisarem o seu comprimento e a sua área; e ainda, de compararem os diferentes comprimentos dos lados das peças, dos tabuleiros e das figuras. Em suma, a manipulação desta tarefa visava à estimulação de várias operações: a de conservação e a de combinatória e, ainda, as operações infralógicas, ou seja, os conjuntos operatórios CO2, e CO4, das operações concretas e o CO5, das operações formais. Contudo, a hipótese referente à facilitação das operações infralógicas é rejeitada, sugerindo que os resultados obtidos nestas não foram significativamente melhores.

A tarefa de classificação de mamíferos tinha como objectivo enriquecer as noções de classificação e conceitos nelas implicados. Os sujeitos do grupo experimental eram convidados a agirem livremente sobre os materiais, a experimentarem, e mesmo a tentarem esgotar, várias formas de agrupar animais, a resolverem conflitos ao nível da inclusão de classes, a decidirem quais os critérios de categorização e, ainda, a identificarem elementos menos típicos de uma classe, incluindo elementos distorcidos. Por que a 2ª tarefa pretendia estimular os vários aspectos que Piaget havia incluído na noção de classificação, era esperado que o conjunto operatório onde se verificariam ganhos em CO1, o que, de facto, ocorreu.

Na 3ª tarefa pretendia-se estimular, de uma forma geral, o raciocínio científico que, segundo vários autores (cf. Piaget, 1970; Sutherland, 1992) é característico das operações formais. Proporcionava-se aos participantes na

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

intervenção a oportunidade de tomarem uma consciência gradual da influência de diversas variáveis no crescimento das plantas; de julgarem formas de expor factos científicos e de manipularem simultaneamente várias variáveis, procurando estimular também as operações formais em termos globais, e em particular o CO6. No entanto, só se verificaram ganhos em termos das operações formais globalmente consideradas, não se verificando ganhos em termos deste último conjunto de operações, em particular.

A análise das tarefas permite concluir que relação entre a finalidade da 2ª tarefa e o enriquecimento do conjunto operatório correspondente foi revelada pelos dados. Na realidade, a primeira tarefa estimulou a conservação e a combinatória. Todavia, seria de esperar que as operações infralógicas também fossem facilitadas, o que não se verificou. Outra facilitação que não ocorreu foi a da coordenação de variáveis, pertencente às operações formais, que deveria ter sido facilitada pela terceira tarefa.

Efectivamente, até certo ponto aquilo que se pretendia facilitar parece ter sido facilitado. No entanto, esta tendência não se verificou de forma tão inequívoca em termos de dois conjuntos operatórios: o das operações infralógicas e o da manipulação simultânea de variáveis. Os dados apontam para várias explicações que de alguma forma se complementam.

I. Na origem dos dados referentes às **operações concretas** são duas as explicações possíveis:

1. O que parece ter acontecido foi que a primeira tarefa influenciou os ganhos em termos da conservação, de três das questões infralógicas e da combinatória, o CO2, C041 e o QOS. Os ganhos que não se verificaram foram ao nível do conjunto das sete questões relativas às operações infralógicas. Quando se discutiram os conceitos envolvidos na manipulação desta tarefa, no Capítulo 9, descreveu-se em último lugar a possibilidade de também se

## Capítulo.13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

estimular este conjunto operatório; na medida em que esta tarefa implica a aquisição de noções sobre relações espaciais. Na realidade, em relação às sete questões que constituíam este grupo não se verificaram ganhos significativos em quatro delas por parte do grupo experimental. No entanto, quando as questões foram relativas à noção de tempo foram retiradas, esses ganhos estavam presentes.

Deste modo, quando se consideram apenas os itens relativos ao que se pretendia estimular surgem, no grupo experimental, diferenças entre a segunda e a primeira avaliação, verificando-se novamente a tendência para uma relação entre o que se pretendia estimular e o que foi estimulado.

2. Uma segunda explicação que, de forma alguma invalida a primeira, joga com a noção de especificidade versus generalidade do domínio do conhecimento e do seu desenvolvimento, embora não tenha sido alvo de discussão aprofundada durante a exposição teórica. Tendo em conta aquilo que se pretendia estimular e assumindo, numa perspectiva de domínio específico, que existe uma relação directa entre o que se esperava estimular e aquilo que realmente se estimulou<sup>1</sup>, seria de esperar que existissem ganhos em termos dos itens referentes à classificação, conservação, e, ainda, nestes três itens que envolvem a noção de espaço, mas não em termos das outras noções operatórias concretas, mais especificamente, a seriação e em quatro dos itens referentes às operações infralógicas.

Contudo também se verificaram ganhos em termos de seriação, o que parece apontar para alguma forma de generalização. No entanto, não é possível retirar conclusões dado o conjunto operatório da seriação ser composto por dois itens, número muito reduzido para se poderem fazer afirmações conclusivas. Este dado deve ser visto como uma interpretação possível, conjuntamente com os outros dados referentes às outras operações<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> O facto de análise de *clusters* ter revelado a existência de um grupo de itens formais e dois de itens concretos: um primeiro de questões que são conseguidos por sujeitos mais jovens e outro por constituído por itens que na literatura são alcançados por sujeitos um pouco mais velhos,

II. Segue-se a discussão daquilo que ocorreu em termos de **operações formais**. Ambos os conjuntos referentes a estas operações não foram estimulados da forma que era esperada. Embora a tarefa dos jogos geométricos não tivesse, na sua globalidade, sido concebida para a estimulação directa das noções formais avaliadas, parece ter facilitado não só noções concretas, mas também formais, nomeadamente a de combinatória. Pelo contrário, a tarefa de raciocínio científico pretendia facilitar várias características do pensamento formal. As noções que se pretendiam estimular com esta tarefa eram a manipulação, embora gradual, de uma variável no 1º nível, a manipulação simultânea de duas variáveis nos níveis 2 e 3, o reconhecimento da importância de três variáveis na explicação de um determinado fenómeno no nível 4 e, por fim, a manipulação simultânea de, pelo menos, três variáveis no nível 5. Contudo a melhoria desta noção não se verificou. Duas razões poderão estar na origem deste facto.

1. É possível que a tarefa que visava a promoção do raciocínio característico do formal não tenha surtido o efeito desejado. O material utilizado podia ser demasiado parecido com o material escolar (aliás, a figura do primeiro nível foi retirada de um manual escolar) o que poderá afectar a motivação dos alunos para a tarefa.

Por estar relacionada com os conteúdos leccionados na disciplina de Ciências da Natureza, podia também constituir uma tarefa em que os alunos que tivessem compreendido os conceitos ensinados na escola acabavam por

---

poderá ser visto com apoiando a posição tomada pelos defensores da descontinuidade do desenvolvimento, pois a resolução de cada grupo de questões parece exigir tipos de raciocínio diferentes. A confirmação ou não de posições neste eixo da continuidade versus descontinuidade constitui um problema da própria teoria. Segundo Rosser (1994) é sempre limitado extrapolar a partir de uma função que é observada através de valores obtidos por uma medição para a função que lhe está subjacente e que se assume como sendo a função verdadeira, no sentido de real. Fischer (1987) refere, esta limitação em termos de medição, passa pela descoberta de "um bom relógio" e de "uma boa régua". Apesar dos cuidados na construção do instrumento de avaliação, tanto o número dos sujeitos do pré-teste como a dimensão da amostra não permitem aferir até que ponto o instrumento de avaliação constitui um "relógio" ou uma "régua" passível de ser uma medida fiel na confirmação de pontos de vista teóricos.

### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

responder aos problemas propostos sem a colaboração daqueles que não conseguiram ao longo da escolaridade adquirir esses conceitos. Embora o comportamento durante a intervenção (referido no Capítulo 11, quando se descreveu o procedimento de intervenção) seja contraditório com esta explicação. De facto, em termos subjectivos, a primeira "impressão" da monitorização da tarefa foi a de que a sua execução foi diferente. Os membros de cada grupo aparentaram discutir mais entre si e revelaram-se mais "empenhados" na descoberta da solução, embora tivessem surgido mais dúvidas e mais pedidos de ajuda por parte da experimentadora com vista a confirmarem várias hipóteses explicativas. Foi das três tarefas aquela em que, em termos gerais, se apresentaram mais dificuldades, tendo apenas os sujeitos do 8º ano conseguido resolver os últimos níveis sem qualquer sugestão da experimentadora.

É possível que a discussão entre os membros dos grupos que resolveram esta tarefa tenha sido no sentido de os alunos mais "conhecedores" dos conteúdos da disciplina de Ciências da Natureza "imporem" a resposta aos menos conhecedores, não havendo uma "discussão" conducente ao conflito. Os conflitos inerentes à passagem dos níveis da tarefa podem não ter sido suficientemente perturbadores. Aliás, das três tarefas era aquela que não proporcionava uma acção motora directa sobre os materiais. Na tarefa dos jogos geométricos os participantes manipulavam as peças para as construírem; na de classificação de mamíferos a acção consistia em tocar e separar os vários cartões, experimentando colocar ou tirar determinados cartões de forma a ver o efeito do novo conjunto ou experimentar determinada hipótese de formação de um grupo. Mas a tarefa de raciocínio científico só solicitava este tipo de manipulação no 5º nível: a da distribuição de plantas por um terraço tendo em conta vários critérios. Nos quatro primeiros níveis os participantes apenas tinham de observar (e interpretar) as figuras onde a informação necessária para a sua resolução estava se encontrava presente. Na realidade, Piaget considera o binómio inteligência = acção (Piaget, 1977; Sprinthall & Sprinthall, 1990) crucial para o desenvolvimento. Pode ser que esta tarefa não tenha sido suficientemente estimulante no sentido de não

## Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

proporcionar oportunidades de os sujeitos agirem directamente sobre os materiais, experimentando, manipulando, verificando, isolando, separando, comparando, enfim, mexendo. No entanto, há uma explicação teórica que parecem, por si só, justificar os resultados.

2. Essa razão prende-se com uma implicação prática da teorização de Flavell et al. (1993): a dificuldade e ambiguidade na definição do que é o pensamento formal. Mais do que uma estrutura passível de uma definição objectiva, com características precisas, Flavell et al. (op.cit.) referem que o pensamento formal consiste numa "tendência" para se pensar de forma abstracta. Sendo este um raciocínio "tendencial" para o adolescente em desenvolvimento pensar de determinada forma face a dadas situações, é lógico que não surjam ganhos "parcelares" quando se tenta promover este tipo de pensamento.

Adoptando este ponto de vista teórico, a promoção do desenvolvimento que se pretendia fazer incidiu na tendência formal que é o raciocínio formal e não numa "parcela" hipotética desse pensamento. Por isso, a intervenção enriqueceu a estrutura ou "tendência" global e não uma parte dessa noção isolada do pensamento formal, o que terá tido como consequência uma separação falsa de conjuntos operatórios formais. Se o pensamento é caracterizado como uma forma de se pensar em termos abstracta e não como noções passíveis de serem isoladas, quando se tenta definir separadamente dois conjuntos operatórios, a divisão acaba por ser artificial. Adoptando esta perspectiva, não é possível analisar isoladamente conjuntos operatórios.

Na última parte da descrição dos resultados, foram expostos os dados relativos à influência do ano, da idade, do sexo, do número de irmãos, da profissão dos pais e da média escolar nos ganhos. A melhoria dos resultados obtidos pelo grupo experimental na segunda avaliação parece ser da exclusiva responsabilidade do treino, não interessando se se é rapaz ou rapariga, se se tem 10 ou 15 anos, se se tem 1 ou 4 irmãos, se se é filho de um engenheiro ou



### Capítulo 13: Análise, interpretação e discussão dos resultados

de um mecânico ou de uma "empresária de sucesso" ou se se tem uma "boa" ou "má" média escolar. O único ganho que parece estar correlacionado com a idade ( $r = -.22$ ;  $p < .037$ ) e o ano de escolaridade ( $r = -.26$ ;  $p < .01$ ) nas três questões relativas às operações espaciais (a diferença entre C041 e COR41).

O facto de a profissão do pai e da mãe não estar correlacionada com os ganhos, apesar dos resultados relativos ao instrumento apontarem para diferenças em termos sócio-económico-culturais ao nível operatório, revela-se de um interesse particular. Isto significa que a possibilidade de uma melhoria a esse nível parece ser idêntica para todos, ou seja, todos os alunos, independentemente da profissão dos pais beneficiam de uma intervenção deste tipo.

A não influência das médias escolares no ganho não significa que os alunos melhoraram as suas notas escolares, nem que um treino mais prolongado as poderá melhorar. Significa, sim, que a intervenção parece ter resultado para todos os alunos: tanto para os alunos que têm uma média de 4 ou de 5, como para os alunos que têm média de 2 ou 3.

## CAPÍTULO 14

### CONCLUSÕES

#### 14.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Poderemos retirar duas grandes conclusões da presente investigação: uma abre possibilidades, outra aponta alguns limites. A primeira conclusão refere-se à eficácia da manipulação das tarefas, ou seja, é não só possível mas também benéfico realizar jogos e problemas concebidos para desenvolver o pensamento operatório. É de facto possível a determinadas crianças e adolescentes uma vantagem em termos de desenvolvimento cognitivo. É certo que a literatura já referia as muitas possibilidades de enriquecimento que vários programas proporcionavam. A experiência intuitiva de muitos educadores - pais, professores, educadores de infância - também permitia prever as vantagens que "jogar jogos educativos" podem trazer. Também é verdade que muitos profissionais da educação apostam na vertente lúdica do ensino<sup>1</sup> e obtêm resultados promissores em termos de estimulação do raciocínio. Não obstante estas referências, o presente trabalho trouxe algo de novo: a sistematização das possibilidades dos jogos lógicos.

A segunda conclusão refere-se às dificuldades apresentadas pelos participantes na investigação, em termos da forma como resolveram os problemas que lhes eram propostos e justificar a utilidade dos jogos cognitivos, pois estes limites do pensamento infantil e adolescente reforçam, indubitavelmente, a necessidade de promoção do desenvolvimento cognitivo.

---

<sup>1</sup> Sublinhe-se, a título de ilustração, que os vários manuais de matemática dos 1º, 2º e 3º Ciclos de escolaridade estão recheados de jogos e enigmas que visam a facilitação de uma série de conceitos nesse domínio.

Tal conclusão não pode, contudo, deixar de incluir dois aspectos: (1) a exposição das limitações da presente investigação; (2) as possibilidades de investigação futura apesar das falhas existentes. São as perspectivas futuras de trabalho, implicações e aplicações pedagógicas, que encerram a última parte do presente estudo.

### 14.2.1. ASPECTOS CRÍTICOS DA INVESTIGAÇÃO

As duas limitações da presente investigação decorrem de um facto comum: a finalidade inicial da investigação era verificar a eficácia de uma intervenção que consistisse na resolução de perturbações cognitivas. Acreditando, à partida, que era tarefa impossível oferecer um contributo teórico que esclarecesse suficientemente alguns dos impasses com que o estudo do desenvolvimento se depara, optou-se por escolher aspectos inequívocos de algumas das mais proeminentes perspectivas teóricas e construir um conjunto de tarefas que permitissem enriquecer determinados aspectos de desenvolvimento. Chegou-se, assim, à construção das tarefas de facilitação da noção de classificação, de conservação e de estruturação espacial e, também, do raciocínio científico, já que muitos dos estudos na última década se debruçam sobre a temática. Havia de decidir a quem aplicá-las. A escolha recaiu sobre uma escola de "província", onde se sabia existir uma variedade de origens sócio-económico-culturais. O número de sujeitos precisava de ser suficientemente elevado para garantir resultados conclusivos, cerca de cem sujeitos experimentais e outros cem controle. Duas turmas de cada ano escolar que abrangesse a faixa etária escolhida parecia o ideal. A mais não se ambicionava, embora se acreditasse que as tarefas iriam resultar, pensou-se que este seria o número ideal para permitir investigar todos os aspectos envolvidos nesse sucesso antes de alargar a amostra.

Era ainda necessário proceder à escolha de um instrumento de avaliação que permitisse simultaneamente avaliar as quatro noções que se iriam estimular. Dentro deste objectivo, pensou-se que as provas piagetianas pareciam a alternativa mais abrangente. No entanto, passá-las a duzentos sujeitos parecia ser uma tarefa muito morosa e impeditiva do normal funcionamento da escola. Construiu-se, por esta razão, um instrumento de papel e lápis. A preocupação centrou-se na inclusão dos itens mais representativos da faixa etária em questão, na tentativa de manter a sua semelhança às provas originais e na recolha de itens já publicados para garantir a sua fidelidade. Partiu-se "humildemente" do princípio de que as perguntas, questões ou itens formulados pelos grandes autores da Psicologia do Desenvolvimento e da Psicologia Educacional não suscitassem qualquer tipo de problema quanto à sua formulação, nem quanto à garantia do instrumento. Sendo estas as preocupações fundamentais, procedeu-se à construção do instrumento que serviria exclusivamente a presente investigação, permitindo comparar ambos os grupos. Realizou-se um pré-teste com cerca de vinte sujeitos, com o objectivo de garantir que as questões de facto avaliassem noções operatórias e para verificar a adequação da formulação das questões à faixa etária. O que interessava era poder comparar os resultados do segundo momento de avaliação obtidos pelos dois grupos: o experimental, que se suponha ter aumentado o número de respostas correctas e o controlo, que se esperava não ter melhorado.

Sabia-se desde sempre que uma investigação deste tipo encerra sempre problemas. Como Mayer (1992) sintetiza relativamente à eficácia do *Productive-Thinking Programme*: uma investigação sobre a eficácia de treinos cognitivos possui três tipos de limitações. Todavia era ingenuamente claro que a presente investigação conseguia superar esses três problemas.

1. Investigações deste tipo constituem sempre estudos de avaliação da eficácia de um programa de promoção do desenvolvimento e, como tal, não são estudos teóricos que pretendam explicar os factores que conduziram a esses resultados.

Desde o início da presente investigação houve a preocupação de clarificar esta atitude teórica: a teoria foi colocada ao serviço da intervenção. A finalidade não foi avançar propostas teóricas ou esclarecer aspectos teóricos mais ambíguos.

2. A segunda limitação que Mayer (op.cit.) sugere é que a maior parte dos estudos utiliza como forma de avaliação problemas semelhantes aos que foram usados no treino, não garantindo, assim, a sua generalização a situações "reais". Este parece ser um aspecto crítico difícil de contornar. Contudo, o presente estudo teve como preocupação construir um instrumento de avaliação que procurasse englobar o máximo de noções operatórias ou conceitos lógicos que caracterizam a faixa etária escolhida, resolvendo, até certo ponto o problema da generalização.

3. O terceiro "perigo" que decorre destes estudos é o facto de os participantes saberem, muitas vezes, que estão a ser sujeitos a um programa de estimulação, o que não ocorreu na presente investigação, na medida em que o grupo controlo também se envolveu na realização de uma tarefa.

A falta de "ambição", ou melhor, a tentativa de "jogar pelo seguro" originou outro aspecto crítico da investigação: o facto de se terem utilizado os resultados da primeira avaliação para verificar correlações entre as variáveis em estudo, sem existir uma preocupação na constituição de uma amostra mais representativa. O objectivo principal era o de avaliar a eficácia da manipulação das tarefas, e esta tentativa de relacionar diversas variáveis com os resultados obtidos antes da intervenção não deixou de ser um objectivo secundário. Como tal, utilizou-se a "prata da casa", ou seja, os alunos das escolas onde decorreu a investigação, sem tentar encontrar, por exemplo, um número equivalente de filhos de pais que se incluem em categorias profissionais idênticas, ou um número equivalente de alunos que fossem classificados da mesma maneira no final do ano lectivo. Este

problema, juntamente com as duas limitações apresentadas, levaram a que não se tivesse explorado devidamente o instrumento de avaliação, nem, em última instância, as próprias tarefas.

A superação das limites "justificados" desta investigação, aponta para investigações futuras: uma no sentido de estudar o instrumento, as outras no sentido de desenvolver jogos cognitivos.

### 14. 3. IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS

O pressuposto básico das propostas que encerram a exposição da investigação é simples: se seis horas bastaram para promover em cerca de cem crianças e adolescentes determinadas noções importantes para a aplicação do raciocínio lógico a situações de resolução de problemas com todas se vão deparando ao longo da sua vida académica e não académica, então vale a pena envidar esforços para possibilitar a mais crianças este tipo de oportunidade.

A primeira proposta de investigação, prende-se com o desenvolvimento de outras tarefas interactivas e a facilitação. Muitas outras tarefas podem ser construídas. Um dos materiais a explorar são as peças do *Tangram*, onde os jogadores não só reproduzem figuras, como também podem construir os seus próprios modelos. Relativamente à noção de conservação poderão ser desenvolvidas tarefas que promovam a conservação do peso e do volume, com plasticina ou diferentes peças de madeira, metal, podendo este tipo de jogo "fazer a ponte" com uma tarefa de raciocínio científico que promova noções do domínio da física. As possibilidades dentro de tarefas de raciocínio científico são infinitas, incluindo noções de mecânica, de estática, de dinâmica, de química, de biologia e ainda de noções de espaço e de

tempo. Os materiais utilizados poderão ser balanças, bolas de ferro, placas giratórias, mapas e cartas ou cartões com figuras e também as que estão incluídas em diversos *kits* à venda no mercado. Dentro das noções de classificação, e de seriação, também ainda há muito a explorar e o trabalho de todos os que se dedicam ao ensino de conceitos poderá constituir um ponto de partida básico da construção de tarefas a esse nível.

A construção de novas tarefas permitirá explorar uma série de aspectos interessantes: que grau de influência cada uma tem no desempenho dos itens de avaliação, quais das tarefas melhoram o desempenho global, que relação existe entre a manipulação contínua de tarefas deste tipo e os resultados escolares, e assim por diante.

Neste sentido importará desenvolver o instrumento de avaliação, ultrapassando os seus problemas actuais. Pretende-se continuar a utilizá-lo para verificar a eficácia das futuras tarefas. O estudo do segundo instrumento de avaliação, dado oferecer uma melhor garantia, constituirá o primeiro passo da investigação futura proposta.

Para além deste campo de investigação pretende-se ainda implementar duas situações de grande interesse para a Escola e para a comunidade, em termos gerais.

A constituição de "clubes de Jogos Cognitivos" nas Escolas Básicas e Secundárias, é uma sugestão de interesse para todos os que estão envolvidos no processo de educação: professores, funcionários escolares, alunos e pais.

Muitos professores sentem que "a Escola já não é o que era": os alunos são diferentes, é-lhes exigido demasiado, inclusivamente aquilo de que não são capazes. São os "espinhos" da democratização do ensino. As decisões que um professor precisa de tomar são de uma dificuldade extrema: acabar o "programa" demasiado extenso ou "dar bem", no sentido de os alunos

compreenderem o essencial da matéria (ou a “estrutura” como Bruner (1966) lhe chama). Para tal é necessário que esses alunos “saibam pensar”. E saber pensar, como já se viu, parece estar relacionado com a aquisição de noções operatórias, ou com tendências para se raciocinar de determinada forma em determinada idade e mais indiscutivelmente, com o desenvolvimento de processos cognitivos. Desenvolvimento que, como se sugeriu ao longo da presente investigação, parece poder ser facilitado (estimulado, enriquecido, promovido) através de Jogos Cognitivos. Porque não iniciar a formação de Clubes deste tipo nas Escolas, em que para além de tarefas interactivas concebidas para a facilitação do desenvolvimento cognitivo, em particular, que permitam a aquisição das noções operatórias concretas e formais, também se podem “jogar”, individualmente ou em grupo, “jogos cognitivos” disponíveis no mercado. Por exemplo, uma compilação de jogos lógicos, matemáticos, geométricos, *puzzlegrams*, enigmas, charadas, palavras cruzadas, recolhidas de diversos livros e, ainda, uma série de jogos individuais (*Tangram*, Solitário, *puzzles* Metálicos ou de Madeira, *kits* de mecânica, electricidade, energia solar, magnetismo) ou sociais (como por exemplo, *Rummikub*, Solitário, *Scrabble*, *Rolit*, *Abalone*, *Master Mind*, *Othello*.) de forma a poderem “passar o tempo de uma forma “construtiva” (para utilizar uma expressão parental) e “aprender a pensar”.

Uma das grandes vantagens desta ideia é a de que não é necessária uma intervenção directa por parte do educador. Os problemas que alguns programas de promoção do desenvolvimento cognitivo apresentam relativamente à formação dos seus implementadores são praticamente inexistentes quando se fomenta o jogo de jogos cognitivos, quer sejam os jogos lógicos disponíveis no mercado, quer sejam tarefas pensadas para facilitar o raciocínio.

Nesta concepção, os jogos lógicos existentes não substituem, de forma alguma, as tarefas. São um complemento destas, sendo interessante uma futura investigação que verifique se eles conseguem de facto promover alguns aspectos do desenvolvimento. As tarefas interactivas constituem a



grande “aposta”. A sua estrutura provoca, como se referiu, conflitos cognitivos que conduzem, de alguma forma a um crescimento. Por outro lado, essa mesma estrutura reduz ao mínimo a intervenção de um adulto.

E neste contexto porque não construir um (ou vários) espaço(s)-museu ou exposições interactivas com a finalidade de proporcionar este tipo de experiência de desenvolvimento a mais crianças e adolescentes?

## BIBLIOGRAFIA

- Acredolo, C. (1982).** Conservation-non conservation: alternative explanations. In C. Brainerd (Ed.), *Children's logical and mathematical cognition*. (pp. 1-31) New York: Springer-Verlag.
- Acredolo, Adams & Schmidt (1984)** On the understanding of the relationship between speed, duration and distance. *Child Development*, 55, pp. 2151-2159.
- Adey, P., Shayer, M. & Yates, C. (1989).** Cognitive acceleration: the effects of two years of intervention in science classes. In P. Adey. (Ed.), *Adolescent Development and school science*, Lewes: Falmer Press.
- Almeida, L & Morais, M. F. (1988).** *Promoção cognitiva: programa de treinos cognitivos para alunos do ensino secundário*. Barcelos. Didalvi.
- Almeida, L. & Morais, M. F. (1992).** Educabilidade cognitiva: conceptualização, operacionalização e intervenção. *Inovação*, Vol. 5, nº 2-3, pp. 29-52.
- Almeida, L. & Morais, M. F. (1997).** Promoção cognitiva: a cognitive training programme for adolescents. In J. H. M. Hamers & M. Th. Overtoom (Eds.), *Teaching thinking in Europe: inventory of european programmes*, pp. 39-44. The Netherlands.
- Alvermann, D. E., Hynd, C. E. & Qian, G. (1995)** Effects of interactive discussion and text type on learning counterintuitive science concepts. *The Journal of Educational Research*, Vol. 88, nº3, pp. 146-154.
- Anderson, J. R. (1983).** *The architecture of human cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. R. (1995).** (4th Ed.), *Cognitive psychology and its implications*. NY: Freeman and Company.

## **Bibliografia**

- Arends, R. (1994).** *Learning to teach*. N. Y.: McGraw-Hill.
- Ariès, P. (1960).** *L'enfant et la vie familiale sous l'ancien régime*. Paris: Plon.
- Arlin, P. (1975).** Cognitive development in adulthood: a fifth stage. *Human Development*, 11, pp. 602-606.
- Auden, W. H. (1962).** *The Dyer's Hand*
- Ausubel, D. (1968).** *Educational psychology: a cognitive view*. London: Holt, Rinheart & Winston.
- Azar, R. (1997).** Developmental experts say babies have more conceptual abilities than previously believed. *Monitor: American Psychological Association*, June 1997.
- Barratt, B. (1975).** Training and transfer in combinational problem solving: the development of formal reasoning during early adolescence. *Developmental Psychology*, 11 (6), pp. 700-704.
- Bandura, A. (1992).** Social cognitive theory. R. Vasta (Ed.), *Six theories of child development*. pp. 1-60. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Beard, R. M. (1969).** *An Outline of Piaget's Developmental Psychology*. London and Henley: Routledge & Kegan Paul.
- Beilin, H. (1992).** Piaget's enduring contribution to developmental psychology. *Developmental Psychology*, 28, pp. 191-204.
- Bereiter, C. (1994).** Constructivism, socioculturism and Popper's World 3. *Educational Research*, Vol. 23, N° 7, pp. 21-23.
- Berk, L. E. (1994).** *Child Development* (3<sup>rd</sup> Ed.), Hertfordshire: Allyn and Bacon
- Berkowitz, M. (1983).** Measuring the developmental features of moral discussion, *Merrill Palmes Quarterly* 29, (4) pp. 399-410.

## Bibliografia

- Bernstein, B. (1961).** Social structure, language and learning. *Educational Research*, 3, pp. 163-176.
- Biggs (1992).** Models of learning; forms of knowing and ways of schooling, In Demetriou, Shayer & Efklidis (Eds.), *Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development*, London: Routledge.
- Biggs & Moore (1993).** *Process of learning*, (3rd Edition.), New Jersey: Prentice Hall.
- Bloom; B. S. (1964).** *Stability and change in human characteristics*. NY: Wiley.
- Boden, M. (1979).** *Piaget*. Glasgow: Fontana.
- Bower, T. (1971).** The object in the world of the infant. *Scientific American*, 225, pp. 30-38.
- Bringuier, J. (1978).** *Conversas com Jean Piaget*. Lisboa: Livraria Bertrand.
- Bronfenbrenner, U. (1979).** *The Ecology of Human Development*. Cambridge Mass; Harvard University Press,
- Bronfenbrenner, T. (1989).** Ecological systems theory. In R. Vasta. (Ed.), *Annals of child development: Vol. 6. Six theories of child development: Revised formulations and current issues*. Greenwich. CT: JAI Press.
- Bronfenbrenner, U. (1992).** Ecological systems theory. R. Vasta (Ed.), *Six theories of child development*. pp. 187-250. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Brophy, J. & Good, T. (1974).** *Teacher-Student Relationships: causes and consequences*, Holt Rinehart & Winston.

## Bibliografia

- Brown, A. (1978).** Knowing when, where and how to remember: a problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Vol 1, pp. 77-165. Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Brown, A. (1994).** The advancement of learning. *Educational researcher*, Volume, 23, nº 8, pp. 4-12.
- Brown, G. & Desforges, C. (1979).** *Piaget's theory: a psychological critique*. London: Routledge and Kegan.
- Brown, M. (1981)** Number operation, in F.M.Hart (Ed.), *Children's understanding of mathematics*, pp. 11-16. London: John Murray.
- Bruner, J. S. (1960).** *O processo da educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Bruner, J. S. (1966).** *Uma nova teoria da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Bloch.
- Bruner, J. S. (1972).** *Relevance of Education*, London: Penguin.
- Bruner, J. S. (1983, 1994).** El habla del niño. (2ª edição.), (tradução espanhola do original *Child's Talk: Learning to Use Language*. (1983) Barcelona: Ediciones Paidós.
- Bruner, J. S. (1986).** *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1990).** Culture and human development: a new look. *Human Development*, 33, pp. 344-355
- Bruner, J. S. (1991).** *Acts of meaning*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J. S., Oliver, R. R. & Greenfield, P. M. (Eds.), (1966).** *Studies in cognitive growth*, New York: Wiley.

## Bibliografia

- Bryant, P. E. (1972).** The understanding of invariance in very young children. *Canadian Journal of Psychology*, Vol. 26, pp. 78-96.
- Bryant, P. E. (1982).** The role of conflict and agreement between intellectual strategies in children's ideas about measurement, *British Journal of Psychology*, Vol. 73, pp. 243-252
- Bryant, P. & Trabasso, T. (1971).** Transitive influence and memory in young children. *Nature*, 232, pp. 456-458.
- Cahan, S. & Cohen, M. (1989).** Age versus schooling effects on intelligence development. *Child Development*, 60, 1239-1249.
- Campbell, D. T. (1974).** Unjustified variation and selective retention in scientific discovery. In F. J. Ayala & T. Dobzhansky (Eds.), *Studies in the philosophy of biology*, (pp. 139-161). London: Macmillan.
- Carey, S. (1985).** *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press.
- Carey, S. (1988).** Are children fundamentally different kinds of thinkers and learners than adults? In K. Richardson & S. Sheldon (Eds.), *Cognitive development to adolescence*, (pp. 105-138). Milton Keynes: Open University Press.
- Carey, S. & Gelman, R. (Eds.), (1991).** *The epigenesis of mind: essays on biology and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Caropreso, E. J. & White, C. S. (1994).** Analogical reasoning and giftedness: a comparison between identified gifted and nonidentified children. *Journal of Educational Research*, Vol. 87, N° 5, pp. 271-278.
- Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1982).** The development of addition and subtraction problem-solving skills, in T. P. Carpenter, J. M. Moser & T. A. Romberg (Eds.), *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

## Bibliografia

*Relacionado con la inteligencia*  
Carraher, T. N. , Carraher, D. W. & Schliemann, A. D. (1985). Mathematics in the streets and the schools. *British Journal of Developmental Psychology*, 3, pp. 21-29.

Case, R. (1978). Intellectual development from birth to adulthood: a neo-Piagetian interpretation. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 37-72). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.

Case, R. (1985). *Intellectual development: a systematic reinterpretation*. NY: Academic Press.

Case, R. (1992). *The mind's staircase: exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.

Ceci, S. J. (1989). On domain specificity ... more or less: general and specific constraints on cognitive development. *Merrill-Palmer Quarterly*, 35, pp. 131-142.

Ceci, S. J. & Liker, J. (1986). Academic and non-academic intelligence: an experimental separation. In R. J. Sternberg & R. K. Wagner. (Eds.), *Practical intelligence: nature and origins of competence in everyday world* (pp. 119-142). New York: Cambridge University Press.

Champagne, A. B. (1992). Cognitive research on thinking in academic science and mathematics: implications for practice and policy. In D. Halpern (Ed), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. (pp. 117-134). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Catell, R. (1971). *Abilities; their structure, growth and action*. Boston; Houghton Mifflin.

Chandler, M. & Chapman, M. (1991) (Eds.), *Criteria for competence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

## Bibliografia

- Chapman, M. (1988). Contextuality and directionality of cognitive development. *Human Development*, 31, pp. 137-159.
- Chapman, M. (1991). The epistemic triangle: Operative and communicative components of cognitive competence. In M. Chandler & M. Chapman (Eds.), *Criteria for competence* (pp. 209-228). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chapman, M. (1992). Equilibration and the dialectics of organization. In H. Beilin & P. Pufall (Eds.), *Piaget's theory; prospects and possibilities* (pp. 39-59). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge Structures and Memory Development. in R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 73-96). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Chi, M. T. H. (1984). Knowledge derived Categorization in young children. in Rogers, D. R., (Ed.), & Sloboda, J. A., (Ed.), *Acquisition of symbolic skills*. New York: Plenum Publishing Corporation.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. & Farr, M. J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Chi, M. T. H., Hutchinson, J. E. & Robin, A. F. (1989). How inferences about novel domain related concepts can be constrained by structured knowledge. *Merril-Palmer Quarterly*, 35, pp. 27-62.
- Classificação Nacional de Profissões (1994). Lisboa: Ministério da Qualificação para o Emprego.
- Cohen, D. (1983). *Piaget: critique and reassessment*. Beckenham: Croom Helm.
- Cole, M. (1992). Context, modularity and the cultural constitution of development. In L. Winegar & J. Valsiner (Eds.), *Children's development within social context*. (pp. 5-31). Hillsdale, NJ: Erlbaum.



## Bibliografia

- Cole, M. & Cole, S. R. (1993). *The development of children*. NY: Freeman and Company.
- Dasen, P. R. (1972) (Ed.) *Piagetian psychology: cross-cultural contributions*. New York: Gardner Press.
- Davis, A. (1991). Piaget, teaches and education: into the 1990s. In P. Light, S. Sheldon & M. Woodhead (Eds.), *Learning to think*. pp. 16-31. New York: Routledge.
- Demastes, S. S., Good, R. G. & Peebles, P. (1995). Students' conceptual ecologies and the process of conceptual change in evolution. *Science Education* 79 (6): pp. 637-666.
- Demetriou, A., Efklids, A. & Shayer, M. (1992). *Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development: implication and applications for education*. London: Routledge.
- Denney, N. W. (1989). Everyday problem solving: methodological issues, research findings and a model. In L. W. Poon, D. C. Rubin & B. A. Wilson ((Eds.) *Everyday cognition in adulthood and late life*. ( pp. 330-351). Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Dennis, W. (1960). The mental growth of certain institutional children: Iran. *Journal of Genetic Psychology*, 96, pp. 47-59.
- Detterman, D. K. & Sternberg, R. J. (1982). *How and how much can intelligence be increased*. New Jersey: Ablex Pub. Corp.
- Detry, B. & Cardoso, A. (1996). *Construção do futuro e construção do conhecimento*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Dewey, J. (1956). *The Child and the curriculum, the school and society*, Chicago, University of Chicago Press.

## Bibliografía

Doise, W. (1984). Régulations sociales des opérations cognitives. In R. A. Hinde, A. N. Perret-Clemonet & J. S. Hinde, *Les relations interpersonnelles et développement des savoirs*, Symposium de la Fondation Fyssen.

Doise, W. & Mugny, G. (1991). *Le développement social de l'intelligence*. Paris: Intériditions.

Doise, W. & Palmonari, A. (Eds.), (1984): *Social interaction in individual development*, Cambridge University Press.

Donaldson, M. (1978). *Children's Minds*. London: Fontana Press

Donaldson, M. (1992). *Human Minds*. London: Penguin Books.

Donaldson, M. & Lloyd, P. (1974). Sentences and situations: children's judgements of match and mismatch. In F. Brenson (Ed.), *Problèmes actuels en Psycholinguistique*, Paris: Centre National de la Recherche.

Driver, R. (1993) *The Pupil as Scientist?* Open University Press, Milton Keynes.

Elkind, D. (1967). Piaget's conservation problems. *Child Development*, 38, pp. 15-27.

Elkind, D. (1970). *Children and Adolescents*. New York, Oxford.

Elkind, D. (1978). Understanding the young adolescent. *Adolescence*, 13, pp. 127-134.

Erikson, E. (1959). Identity and the life cycle. *Psychological Issues*, 1.

Erikson, E. (1982). *The life cycle completed*. NY: Norton.

Farrell, K. (1964). The status of psychoanalytic theory. *Inquiry*, 7, pp. 104-123.

## Bibliografia

- Feldman, C. F. (1988).** Early forms of thought about thoughts: some simple linguistic expressions of mental state. In J. W. Astington, P. L. Harris & D. R. Olson (Eds.), *Developing theories of mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Feuerstein, R. (1980).** *Instrumental enrichment: Intervention program for cognitive modifiability*, Baltimore: University Park Press.
- Fischer, K. W. (1980).** A theory of cognitive development: the control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review*, 87, pp. 628-632.
- Fischer, K. W. (1987).** Relations between brain and cognitive development. *Child Development*, 58, pp. 623-632.
- Flavell, J. H. (1963).** *The developmental psychology of Jean Piaget*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Flavell, J. H. (1978).** *Cognitive development*. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (1978).** Comments. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 97-107). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Flavell, J. H. (1982).** Structures, Stages and Sequences in cognitive development. In W. A Collins (Ed.), *The concept of development*. pp. 1-28. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Flavell, J. H. (1985).** *Cognitive development*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- Flavell, J. (1992).** Perspectives on perspective taking. In H. Beilin & P. Pufall. (Eds.), *Piaget's theory* ( pp. 107-139). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. H., P. H. Miller & S. A. Miller (1993).** *Cognitive development*. (3rd Ed.), NJ: Prentice-Hall.

## Bibliografia

- Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, M.A. MIT Press.
- Friedman, O. & Bryant, P. E. (1988). Sharing and the understanding of number equivalence by young children, *Cognitive Development*, Vol.3, pp. 323-339.
- Furth, H & Wachs, H. (1974). *Thinking goes to school: Piaget's theory in practice*. Oxford, New York: University Press.
- Fusson, K.C: (1988). *Children's counting and concepts number*. New York: Springer Verlag.
- Gage, N. & Berliner, D. (1984). *Educational psychology* (3rd Ed), Boston: Houghton Mifflin.
- Gagné, R. M. (1967). Curriculum research and the promotion of learning. In R. Tyler, R. Gagne & M. Scriven. (Eds.), *Perspectives of Curriculum Evaluation*. Chicago Ill: Rand McNally.
- Gallagher, J. (1985). *Teaching the Gifted Child*. (3rd Ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Galotti, K. M. (1989). Approaches to studying formal and everyday reasoning. *Psychological Bulletin*, 105, pp. 331-351.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: a history of cognitive revolution*. New York: Basic Books.
- Gelman, R. (1972). Logical capacity of very young children: number invariance rules. *Child Development*, 43, pp. 75-90.

## **Bibliografia**

- Gelman, S. A. (1988).** The development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology* 20, pp. 65-95.
- Gelman, R. , & Gallistel, C. (1978).** *The child's understanding of number.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gelman, S. A. & Kremer, K. E. (1991).** Understanding natural cause: children's explanations of how objects and their properties originate. *Child Development*, 62, pp. 396-414
- Gergen, K. (1991).** The social constructionist movement in modern psychology. *American Psychologist*, 40, pp. 266-275.
- Gibson, J. T. & Chandler, L. A. (1988).** *Educational psychology.* Boston: Allyn and Bacon.
- Ginsburg, H. & Oppen, S. (1987).** *Piaget's theory of intellectual development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Glaser, R. (1992).** Expert knowledge and processes of thinking. In D. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics.* (pp. 63-76). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Glaser, R. & Chi, M. T. H. (1988).** Overview. In M. T. H. Chi, R. Glaser & M. J. Farr. *The nature of expertise.* (pp. xv-xxxvi) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Gopnik, A. (1990).** Jerome Bruner: knowing, doing and talking: the Oxford years. *Human Development*, 33, pp. 334-338.
- Gopnik, A. & Melzoff, A. (1987):** The Development of categorization in the second year and its relations to other cognitive and linguistic developments. *Child Development*, 58, pp. 1523-1531.

## Bibliografia

- Greeno, J. G. (1978).** A discussion of the chapters by Siegler, Trabasso, Klahr and Gelman. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 243-251). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Greeno, J. G. (1992).** Mathematical and scientific reasoning in classrooms and other situations. In D. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. (pp. 39-62). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greenfield, P. M. (1966).** On culture and conversation, In J. Bruner, R. R. Oliver & P. M. Greenfield (Eds.), *Studies in cognitive growth*, New York: Wiley.
- Guildford, J. (1967).** *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Halpern, D. F. (1992).** A cognitive approach to improving thinking skills in the sciences and mathematics. In D. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. pp. (1-14). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hamlyn, D. W. (1978).** *Experience and the growth of understanding*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Harlow, H. F., & Harlow, M. K. (1947).** *Learning to think* *Scientific American*, (pp. 36-39). Offprint.
- Havinghurst, R. J. (1951).** *Developmental tasks and education*. NY: Longmans.
- Hollyoak, K. J. & Nisbett, R. E. (1988).** Induction. In Sternberg & Smith (Eds.), *The psychology of human thought*. Cambridge: University Press.
- Hollyoak, K. J. & Spellman, B. A. (1993).** Thinking. *Annual Review of Psychology*, 44: pp. 265-315.

## Bibliografia

- Horn, J. L. (1968). Organisation of abilities and development of intelligence. *Psychological Review*, 75, pp. 242-259.
- Hughes, M. (1981). Can pre-school children add and subtract?, *Educational Psychology, Volume, I*, pp. 207-19.
- Hunsaker, S. L. & Callahan, C. M. (1995). Creativity and giftedness: Published Instrument Uses and Abuses. *Gifted Child Quarterly. Volume 39 - Nº 2*.
- Hunt, E. (1989). Cognitive science: definition, status and questions. *Annual Review of Psychology*, 40, pp. 603-629.
- Hutchinson, J. E. (1986) Children's sensitivity to contrastive use of object category terms. *Papers and Reports on Child language Development*, 25, pp. 49-56.
- Inhelder, B., Sinclair, H. & Bovet, M. (1974). *Apprentissage et structures de la connaissance*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Jahoda, G. (1980). Theoretical approaches in cross-cultural psychology. In H. Triandis & W. Lambert. (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology Vol. 1*. ( pp. 69-142). Boston: Allyn & Bacon.
- Jahoda, G. (1983). European lag in the development of an economic concept: a study in Zimbabwe. *British Journal of Development*. 1, pp. 113-20.
- Jensen, R. E. & Moore, S. G. (1977). The effect of attribute statements on cooperativeness and competitiveness in school-age boys. *Child Development*, 48, pp. 305-307.
- John-Steiner V. & Souberman, E. (1991). Posfácio. In. L. S. Vygotsky. *A formação social da mente*. M. Cole; V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (org.) pp. 137-150 S. Paulo: Brasil.

## Bibliografia

- Johnson, K. E., Mervis, C. B. & Boster, J. S. (1992). Developmental changes within the structure of the mammal domain. *Developmental Psychology*, Vol. 28, N° 1, pp. 74-83.
- Johnson-Laird, P. N. (1988) A taxonomy of thinking. In *The psychology of human thought*. Sternberg & Smith. (Eds.), Cambridge: University Press.
- Kagan, J. (1965): Reflection-impulsivity and reading ability in primary grade children. *Child development*, 36, pp. 609-628.
- Keil, F. C. (1986). The acquisition of natural kind and artifact terms. In W. Demopoulos & A. Marras (Eds.), *Language learning and concept acquisition*. pp. 133-153. Norwood, NJ: Ablex.
- Keil, F. C. (1989). *Concepts, kinds and cognitive development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kemler-Nelson, D. G. (1990). When experimental findings conflict with everyday observations: reflections on children's category learning. *Child Development*, 61-3, pp. 606-610.
- Kirby, J. R. (Ed.) (1984). *Cognitive strategies and educational performance*. New York: Academic Press.
- Klahr, D. (1989). Information-processing approaches. *Annals of child development: Revised formulations and current issues* Vol. 6.
- Klahr, D. (1992). Information-processing approaches. In R. Vasta (Ed.), *Six theories of child development*. (pp. 133-186). London: Jessica Kingsley Publishers.
- Kohlberg, L. (1981). *Essays on moral development. Volume I*. New York, Harper & Row.
- Kohlberg, L. (1984). *Essays on moral development. Volume II*. New York, Harper & Row.



## Bibliografia

- Kuhn, D. (1989). Children and adults as intuitive scientists. *Psychological Review*, 96, pp. 674-689.
- Kuhn, D. (1992) Thinking as argument. *Harvard Educational Review* 62: pp. 155-78.
- Kuhn, T. (1961). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University Press.
- Labov, W. (1970). The logic of non-standard English. In F. Williams (Ed.), *Language and poverty*, Chicago: Markman.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire and dangerous things: what categories reveal about the mind*. Chicago: The University of Chicago Press
- Langer, S. (1951). *Philosophy in a new key*. NY: Mentor.
- Lerner, R. M. & Spanier, G. B. (1980). *Adolescent development: a life-span perspective*. NY: McGraw-Hill.
- Lesgold, A. (1988). Problem solving. in *The psychology of human thought*. Sternberg & Smith (Eds.), Cambridge: University Press.
- Levin, I. (Ed.), (1986). *Stage and structure: reopening the debate*. New Jersey: Ablex.
- Levin, I, Siegler, R. & Druyan (1990). Misconceptions about motion: development and training effects. *Child Development*, 61, pp. 1544-1557.
- Li, Tong & Liu, Xiufeng (1995). Programmed elicitation in secondary school chemistry teaching: a 10 year summary. *Science Education* 79 (6): pp. 667-692.
- Lipman, M. (1991). *Thinking in education*. USA: Cambridge University Press.

## Bibliografia

- Lohman, D. F. & Kyllonen, P. G. (1983).** Individual differences in solution strategy on spatial tasks. In R. F. Dillon & R. R. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition*, Vol. 1. New York: Academic Press.
- Longeot, F. (1976).** *L'échelle de développement de la pensée logique - EPL* - Institut National d'Orientation Professionnelle et institut des Sciences de l'Éducation de Genève.
- Lourenço, O. M. (1994).** *Além de Piaget? Sim, mas devagar!* Coimbra: Livraria Almedina.
- Lourenço, O. M. (1997).** *Psicologia de desenvolvimento cognitivo: teoria, dados e implicações.* Coimbra: Livraria Almedina.
- Lopes, A. B. (1994).** *Resolução de problemas em física e química.* Lisboa: Texto Editora (Coleção - Educação Hoje)
- Lorenz, K. (1966).** *On aggression.* New York: Harcourt, Brace & World.
- Luria, A. R. (1966).** *Human brain and psychological processes.* New York: Harper & Row.
- Mandler, J. M. (1983).** Representation. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), P. H. Mussen (Series Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Cognitive development.* New York: John Wiley.
- Marchand, H. (1991).** *Apprentissage opératoire chez des enfants provenant de milieux socio-culturels défavorisés.* Lisboa: INIC.
- Markman, E. (1978).** Empirical versus logical solutions to part whole comparison problems concerning classes and collections. *Child Development*, 49, pp. 168-177.
- Markman, E. M. (1989).** *Categories and naming in children: Problems of induction.* Cambridge, MA: MIT Press.

## Bibliografia

**Maslow, A. H. (1954).** *Motivation and personality*. New York: Harper & Row.

**Matlin, M. W. (1994).** *Cognition*. (3rd Edition), Fort Worth: Hartcourt Brace Publishers.

**Mattoso, J., Magalhães, A. M. & Alçada, I. (1994).** *No reino de Portugal*, col. História de Portugal, II Vol., Lisboa: Caminho.

**Mayer, R. E. (1992) (2nd Ed.),** *Thinking, problem solving and cognition* NY: Freeman and Company.

**Mayer, R. E. (1992).** Teaching thinking skills in the sciences and mathematics. In D. Halpern (Ed), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. (pp. 95-116). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

**McAfee, E. A. & Proffitt, D. R. (1991).** Understanding the surface orientation of liquids, *Child Development*, 62, pp. 483-514.

**McGarrigle, J. & Donaldson, M. (1974).** Conservation accidents, *Cognition*, 3, pp. 341-350.

**McGarrigle, J., Grieve, R. & Hughes, M. (1978).** Interpreting inclusion: a contribution to the study of child's cognitive and linguistic development. *Journal of Experimental Child Psychology*, Vol. 26, pp. 528-550.

**McNally, D. W. (1970).** The incidence of Piaget's stages of thinking as assessed by tests of verbal reasoning in several Sydney schools. *Forum of Education*, Vol. 29, pp. 124-134.

**McShane (1991).** *Cognitive development. An information processing approach*. Oxford: Blackwell.

**Medin, D. L. & Ross, B. H. (1992).** *Cognitive Psychology*. Fort Worth, Tx: Hartcourt, Brace & Sovanich.

## Bibliografia

- Meltzoff, A. N. & Gopnik, A. (1997).** *Words, thoughts and theories*. MIT Press.
- Mervis, C. B. (1987).** Child-basic object categories and early lexical development. In U. Neisser (Ed.), *Concepts and conceptual development: ecological and intellectual bases of categorizations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mestre, J.P., Dufresne, R.J., Gerace, W.J., Hardiman, P.T. & Tougher, J.S. (1992).** Enhancing higher-order thinking skills in physics. In D. Halpern (Ed), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. (pp. 77-94). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Meyers, J. L. & Well, A. D. (1991).** *Research design and statistical analysis*. N.Y.: Harper Collins.
- Miller, G. A. (1962).** *Psychology: The science of mental life*. New York: Harper & Row.
- Modgil, S. & Modgil, C. (Eds.), (1982).** *Jean Piaget: consensus and controversy*. London: Holt, Reinhart & Winston.
- Montangero, J. (1991).** A constructivist framework for understanding early and late developing psychological competencies. In M. Chandler & M Chapman (Eds.), *Criteria for competence*, pp. 111-129. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Morgado, L. (1993).** *O ensino da aritmética: perspectiva construtivista*. Coimbra: Almedina.
- Moshman, D., Glover, J. A. & Bruning, R. H. (1987)** *Developmental Psychology*. New York, W. H. Freeman.
- Mugny, G., De Paolis, P. & Carugati, F. (1984).** Social regulations in cognitive development. In W. Doise & A. Palmonari (Eds.), *Social interaction in individual development*, Cambridge University Press.

## Bibliografia

- Mussen, P. H. (1992) Foreword. R. Vasta (Ed.), *Six theories of child development*. (pp. xi-xii). London: Jessica Kingsley Publishers.
- Newell, A. & Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Newman, B. & Newman, P. (1984). *Development through life: a psychosocial approach*. Illinois: The Dorsey Press.
- Nickerson, R. S., Perkins, D. & Smith, E. (1987). *Enseñar a pensar*. Barcelona: Ediciones Peidós.
- Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1986). *Learning Strategies*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Noelting, G. (1975). *Stages and mechanisms in the development of concept of proportion in child and adolescent*. Paper presented at the First interdisciplinary seminar on Piagetian theory and its implications for the helping professions. University of Southern California, LA.
- Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, problem similarity and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, pp. 510-520.
- Oden, G. C. (1987). Concept, knowledge and thought. *Annual Review of Psychology*, 38, pp. 203-228.
- Osborn, A. (1957) *Applied imagination*, New York: Charles Scribner's Sons.
- Osman, M. E. & Hannafin, M. J. (1994). Effects of advance questioning and prior knowledge on science learning. *The Journal of Educational Research*, Vol. 88, nº1, pp. 5-13
- Ott, Ernst (1976). *A inteligência constroi a escola*. Lisboa: sociocultur.

## Bibliografia

- Paivio, A. (1986).** *Mental representations: a dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Papalia, D. E. & Olds, S. W. (1992).** *Human development*, (5th Edition.), New York: McGraw-Hill.
- Pascual-Leone, J. (1976).** Metasubjective problems of constructive cognition: forms of knowing and their psychological mechanisms, *Canadian Psychological Review*, Vol. 17, pp. 110-125.
- Pascual-Leone, J. (1980).** Constructive problems for constructive theories: The current relevance of Piaget's work and a critique of information-processing simulation psychology. In R. Kluwe & H. Spade (Eds.); *developmental models of thinking*, (pp. 263-296). New York, Academic Press.
- Pauli, L., Nathan, H., Droz, R. & Grize, J. B. (1977).** *Inventaires Piagetiens: les expériences de Jean Piaget*. Paris: Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement. OCDE.
- Peel, E. A. (1971).** *The nature of adolescent judgement*, London: Staples.
- Pellegrino, J. W. (1991).** *Applied child psychology: a developmental approach*. (2nd Ed.), Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Pereira, O. Gouveia (1976).** A criança na História dos homens. In. Pereira, O. G. & Jesuino, J. C. (Eds.), *Desenvolvimento psicológico da criança*, (1º Vol. pp. 21-55). Lisboa: Moraes Editores.
- Perret-Clermont, A. N. (1979).** *A construção da inteligência na interacção social*, Lisboa: Instituto Piaget.
- Phillips, J. L. (1977).** *A teoria de Jean Piaget: as origens do intelecto*. S. Paulo: Sociocultur

## Bibliografia

- Phillips, J. L. (1981). *Piaget's theory: a primer*. S. Francisco, Cal.: W. H. Freeman.
- Piaget, J. (1952). *Essai sur les transformations de les opérations logique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1963, 1975). *A Construção do real na criança* (tradução brasileira) Rio de Janeiro: Zahar (Ed.).
- Piaget, J. (1969). *Science education and the psychology of the child*. Harlow: Longman.
- Piaget, J. (1970/1977). *Psicologia*. (tradução da obra francesa). Lisboa: Livraria Bertrand.
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15, pp. 1-12.
- Piaget, J. (1972/1977). *Problemas de epistemologia genética*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Piaget, J. (1973). *La développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris: PUF.
- Piaget, J. (1973/1978). *Seis estudos de Psicologia*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*. Paris: PUF.
- Piaget, J. (1977). *O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1959, 1975). *Genese das estruturas lógicas elementares*. Rio de Janeiro: Zahar, (Ed.).

## Bibliografia

- Piaget, J. & Inhelder, B. (1962, 1975). *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. Rio de Janeiro: Zahar (Ed.).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966). *A imagem mental na criança*. Porto: Livraria Civilização.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1963, 1969). As imagens Mentais. In P. Fraisse & J. Piaget, *Tratado de Psicologia Experimental*. Vol. VII., pp. 72-116.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1963, 1969). As operações intelectuais e o seu desenvolvimento. In P. Fraisse & J. Piaget, *Tratado de Psicologia Experimental*. Vol. VII., pp. 117-165.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966, 1979). *A Psicologia da criança: do nascimento à adolescência*. (tradução da obra francesa). Lisboa: Moraes Editores.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and Refutations*. London: Routledge.
- Popper, K. R. & Lorenz, K. (1990). *O futuro está aberto*. Lisboa: Editorial Fragmentos.
- Prawat, R. S. (1993). The value of ideas: problems versus possibilities in learning. *Educational Researcher*, August-September, pp. 5-16.
- Rankin, G. (1995). A challenge to the theory view of students' understanding of natural phenomena. *Science education*, 79(6), pp. 693-700.
- Renner, J., Stafford, A., Lawson, J., Mckimmon, J., Friot, F. & Kellogg, D. (1976). *Research, teaching and learning with the Piaget model*. Normal, University of Oklahoma Press.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16(9), pp. 13-20.



## Bibliografia

- Renzulli, J. S. (1977). *The enrichment triad model: a guide for developing defensible programs for the gifted and talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Riegel, K. (1975). Toward a dialectical theory of human development. *Human Development*, 18, pp. 50-64.
- Rogoff, B. (1989). The joint socialization of development by young children and adults. M. Lewis & S. Feinman (Eds.), *Social influences and behaviour*. New York: Plenum.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford.
- Rogoff, B., Gauvain, M. & Ellis, S. (1991). Development viewed in its cultural context. In P. Light, S. Sheldon & M. Woodhead (Eds.), *Learning to think*. (pp. 292-339). New York: Routledge.
- Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, pp. 328-350.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, pp. 192-233.
- Rosch, E. & Lloyd, B. B. (Eds.), (1978). *Cognition and categorization*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Pub..
- Rosser, R. (1994). *Cognitive development: Psychological and biological perspectives*. Boston: Allyn and Bacon.
- Rosenshine, B. (1995). Advances in research instruction. *The Journal of educational research*, Vol. 88, nº5, pp. 262-267.
- Salema, H. (1997). At risk students and teaching and learning to think. In J.H.M. Hamers & M. Th. Overtom (Eds.), *Teaching thinking in Europe: inventory of european programmes*, pp. 261-268. The Netherlands.

## Bibliografia

- Salema, H. & Almeida, L. S.-(1992). Introdução. *Inovação*, vol. 5,nº 2-3, pp. 13-15.
- Santos, P. Lopes. (1994). O mau tratamento psicológico da criança. *Perspectivar Educação*, Nº 1, pp. 8-14.
- Santos, P. Lopes. (no prelo). *A perspectiva organizacional na abordagem do fenómeno do desenvolvimento humano*.
- Saraiva, R. Sá-Nogueira (1996). *Etse Homosapiens: da condição humana vista por um etólogo*. *Psicologia*, 1,2. pp. 285-304
- Schaie, K. W. (1988). Ageism in psychological research. *American Psychologist*, 43, 179-183.
- Schaie, K. W. (1994). The course of adult intelectual development. *American Psychologist*, 49, 304-313.
- Schuckstack, M. W. (1988). Thinking about causality. in *The psychology of human thought*. Sternberg & Smith (Eds.), Cambridge: University Press.
- Scribner, S. (1984). Studying working intelligence. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition: its development in social context*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Seifert, K. L., Hoffnung, R. J. & Hoffnung, M. (1997). *Lifespan development*, Boston: Houghton Mifflin Company.
- Shaffer, D. R. (1993). *Cognitive development* (3<sup>rd</sup> ed.) London: Thompson
- Shaffer, H. R. (1989). Joint involvement episodes as context for development. In H. McGurk (Ed.), *Contemporary issues of childhood social development*. London: Routledge.
- Shayer, M. & Adey, P. (1981). *Towards a science of science teaching*, London: Heinemann.

## Bibliografia

- Siegler, R. (1978).** The origins of scientific reasoning. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops*. (pp. 109-147). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Siegler, R. (Ed.), (1978).** *Children's thinking: what develops*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Pub.
- Siegler, R. S. (1989).** Mechanisms of cognitive development. *Annual Review of Psychology*, 40, pp. 353-379.
- Simon, H. A. (1962).** An information processing theory of intellectual development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 27, (2)
- Slavin, R. (1991).** *Educational psychology: theory into practice*. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall
- Smedslund, J. (1966).** Les origines sociales de la decantation. In *Psychologie et epistemologie genétique, Thèmes Piagetiens*, Paris: Dunod.
- Smedslund, J. (1977).** Piaget's psychology in practice, *British Journal of Educational Psychology*, Vol. 47, pp.-6.
- Smith, E. E. (1988).** Concepts and thought. in *The psychology of human thought*. Sternberg & Smith (Eds.), Cambridge: University Press.
- Smith, E. E. & Medin, D. L. (1981).** *Categories and Concepts*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Smith, L. B., Sera, M. & Gattuso, B. (1988).** The development of thinking. In Sternberg & Smith (Eds.), *The psychology of human thought*. Cambridge: University Press.
- Smith, L. (1996) (Ed.),** *Critical readings on Piaget*. London: Routledge.

## Bibliografia

- Smith, L. (1996)** Conclusion: Piaget's epistemology: psychological and educational assessment. In L. Smith (Ed.), *Critical readings on Piaget*. London: Routledge.
- Smyth, M. M., Collins, A. F., Morris, P. E. & Levy, P. (1994).** *Cognition in action*. (2nd edition), Hove (UK): Lawrence Erlbaum Associates.
- Snow, R. E. (1982).** The training of intellectual aptitude. in *How and how much can intelligence be increased*. Detterman & Sternberg, (Eds.), New Jersey: Ablex Pub. Corp.
- Spearman, C. (1904).** General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, pp. 201-293.
- Sprinthall, Norman & Sprinthall, Richard (1990/1993).** *Psicologia Educacional: uma abordagem desenvolvimentista* (5ª Ed.), Lisboa: McGraw-Hill
- Statistica (1993)** Programa da Statsoft.
- Sternberg, R. J. (1985).** *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence* (pp. 99). New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1988).** Intelligence. In Sternberg & Smith (Eds.), *The psychology of human thought*. Cambridge: University Press.
- Sternberg, R. (1991)** Forward. In N. Blagg. *Can you teach intelligence? A comprehensive evaluation of Feuerstein's Instrumental Enrichment Program*: Hillsdale: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1995).** (Ed.), (5th edition.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*. Cambridge: University Press.
- Sternberg, R. J. & Davidson, J. E. (Eds.), (1986).** *Conceptions of gifted*. New York: Cambridge University Press.

## Bibliografia

- Sternberg, R. J. & Detterman, D. K. (Eds.), (1986). *What is intelligence?* Norwood, N. J.: Ablex.
- Sternberg, R. J. & Smith, E. E. (1988) (Eds.), *The Psychology of Human Thought*. Cambridge: Cambridge University Press
- Sternberg, R. J. & Zhang, L. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, Vol. 39, Nº 2, pp. 88-94.
- Super, D. & Bohn, M. (1970). *Occupational Psychology*. Belmont: Wadsworth. (Tradução em Língua Portuguesa: "Psicologia Ocupacional". São Paulo: Atlas)
- Sutherland, P. A. A. (1982). An expansion of Peel's describer-explainer stage theory, *Educational Review*, Vol. 34. pp. 69-76.
- Sutherland, P. A. A. (1992). *Cognitive development today: Piaget and its critics*. London: Paul Chapman.
- Tapia, J. A. (1994). *Motivación y aprendizaje en el aula: como enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- Tamburrini, J. (1982). Some educational implications of Piaget's theory. In Sohan Modgil & Celia Modgil (Eds.), *Jean Piaget: consensus and controversy*. London: Holt, Reinhart & Winston.
- Tappan, M. (1992). Commentary. *Human Development*, 35, pp. 376-383.
- Tardiff, T. Z. & Sternberg, R. J. (1995) What do we know about creativity?. In R. J. Sternberg. (Ed.), (5th edition.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*. (pp. 429-440). Cambridge: University Press.
- Taylor, C. (1995) Various approaches to and definitions of creativity. In R. J. Sternberg. (Ed.), (5th edition.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*. (pp. 99-124). Cambridge: University Press.

## Bibliografia

- Tomlinson-Keasy, C. (1982).** Structures, functions and stages: a trio of unresolved issues in formal operations. In S. Modgil & C. Modgil (Eds.), (1982). *Jean Piaget: consensus and controversy*. (pp. 131-153) London: Holt, Reinhart & Winston.
- Torrance, E.P. (1972)).** Can we teach children to think creatively? *Journal of Creative Behavior*, 6, pp. 114-143.
- Torrance, E. Paul (1995).** The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg. (Ed.), 5th edition. *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*. (pp. 43-75). Cambridge: University Press.
- Trabasso, T. (1977).** The role of memory as a system in making transitive inferences. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- VanHanegan, J., Barron, L., Young, M, Williams, S. Vye, N. & Bransford, J. (1992).** The Jasper series: an experiment with new ways to enhance mathematical thinking. In D. Halpern (Ed.), *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. (pp. 15-38). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Valente, M. O. (1992).** Percursos de investigação do projecto Diadoia. *Inovação*, vol.5. nº 2-3 pp. 53-53.
- Valente, M. O. (1997).** Projecto DIANOIA: Learning to think. In J.H.M. Hamers & M. Th. Overtoom (Eds.), *Teaching thinking in Europe: inventory of european programmes*, pp. 281-287. The Netherlands.
- Vasta, R. (Ed.) (1992).** *Six theories of child development*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1987).** Theories of knowledge restructuring in development, *Review of Educational Research*, Vol. 57, Nº 1, pp. 51-67.

## Bibliografia

- Vygotsky, L. S. (1930, 1960). Genesis of the higher mental functions. (primeira publicação na língua inglesa em 1960) In P. Light, S. Sheldon & M. Woodhead (Eds.), (1991). *Learning to think*. (pp. 32-41). New York: Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1934, 1962). *Thought and language*. (Edição de 1981, Cambridge: The MIT Press
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1987). *Collected works of L. S. Vygotsky: vol. 1: Problems of general psychology* (trans. N. Minick; series (Eds.), Robert W. Reiber and Aaron S. Carton), New York: Plenum Press (original publicado na Russia em 1982).
- Wellman, H. M. & Gelman, S. A. (1992). Cognitive development: foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, pp. 337-75.
- Weisberg, R. W. (1986). *Creativity: Genius and other myths*. New York: W. H. Freeman.
- Wilde, Oscar (1894, 1990). *The complete stories, plays and poems of Oscar Wilde*, London: Tiger Books.
- Wohlwill, J. F. (1973). The concept of experience: S or R? *Human Development*, 16, pp. 90-107.
- Woolfolk, A. E. (1993). *Educational Psychology* (5<sup>th</sup> Ed.), Hertfordshire: Prentice Hall.
- Yafee, R. A. (1996). A basic guide to statistical research and discovery: planning and selecting statistical analysis. In F.T.L: Leong & J.T: Austin (Eds.), *The psychological research handbook*, pp. 193-207 London: Thousand Oaks, Ca: Sage.

## **Bibliografia**

**Zanden, J.W. Vanden (1993).** *Human Development*. (5th Ed.) NY: McGraw-Hill, Inc.

**Zigler, E. F. & Stevenson, M. F. (1993).** *Children in a changing world*. (2nd Edition.), California: Brooks/Cole P.C.

**Zimmerman, B. J. & Rosenthal, T. L. (1974).** Conserving and retaining equalities and inequalities through observation and correction. *Developmental Psychology*, 10, pp. 260-268.



# ÍNDICE

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Apresentação e Agradecimentos | i |
| Introdução                    | 1 |

## **1ª Parte: Jogos Cognitivos: o que desenvolvem?**

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| <b>Capítulo 1: O que é o desenvolvimento?</b> | <b>9</b> |
| 1.1. Considerações iniciais                   | 9        |
| 1.2. Como se desenvolveram as teorias?        | 13       |
| 1.3. Os pioneiros                             | 14       |
| 1.4. A quem pertencem as teorias?             | 17       |
| 1.5. Questões gerais sobre o desenvolvimento  | 23       |
| 1.5.1. Desenvolvimento, de quando até quando? | 24       |
| 1.5.2. O que se desenvolve?                   | 27       |
| 1.6. Afinal, existe resposta?                 | 32       |

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>Capítulo 2: O conceito de cognição</b>   | <b>41</b> |
| 2.1. Definição                              | 41        |
| 2.2. Cognição e inteligência                | 44        |
| 2.3. Cognição, conhecimento e pensamento    | 51        |
| 2.4. Resolução de problemas e criatividade  | 56        |
| 2.4.1. Perícia                              | 57        |
| 2.4.2. Criatividade                         | 60        |
| 2.5. Categorização da informação e cognição | 63        |
| 2.6. Conclusão                              | 66        |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Capítulo 3: O modelo piagetiano de desenvolvimento</b> | <b>69</b> |
| 3.1. Nota introdutória                                    | 69        |
| 3.1.1. Piaget: as razões da escolha                       | 69        |
| 3.2. Variantes e invariantes                              | 72        |
| 3.3. Equilibração, reestruturação e conflito              | 75        |
| 3.5. Apreciações gerais da teoria de Piaget               |           |

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5.1. Piaget identificou todas as competências cognitivas?                                            | 88  |
| 3.5.2. Em que medida a metodologia piagetiana ainda é válida?                                          | 89  |
| 3.5.3. Existem ou não estádios piagetianos de desenvolvimento?                                         | 91  |
| 3.5.4. Até que ponto as normas etárias são significativas?                                             | 97  |
| 3.5.5. O modelo piagetiano constitui uma teoria da inteligência?                                       | 100 |
| 3.5.6. Piaget explica a mudança cognitiva?                                                             | 102 |
| 3.5.7. Até que ponto o paradigma construtivista resolve a dicotomia<br>nativismo-empirismo?            | 104 |
| 3.6. Face aos comentários críticos porque é que o modelo piagetiano<br>ainda mantém a sua pertinência? | 107 |

## **Capítulo 4: Modelos complementares da teoria de Piaget** **109**

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1. Os neo-piagetianos                                                                    | 110        |
| 4.2. O desenvolvimento como um computador:<br>a perspectiva do processamento da informação | 122        |
| 4.2.1. Características comuns aos modelos do<br>processamento de informação                | 123        |
| 4.2.2. Três perspectivas influentes                                                        | 125        |
| 4.2.3. Perspectivas radicais                                                               | 126        |
| 4.3. Desenvolvimento e cultura: conceitos inseparáveis                                     | 132        |
| 4.3.1. A construção social da criança                                                      | 133        |
| 4.3.2. O modelo processo-pessoa-contexto                                                   | 136        |
| 4.3.3. Estudos transculturais                                                              | 139        |
| 4.4. O desenvolvimento do "raciocínio científico"                                          | <u>143</u> |
| 4.4.1. Como se desenvolve o "raciocínio científico"?                                       | 146        |
| 4.4.2. As crianças como cientistas em ponto pequeno                                        | 147        |
| 4.4.3. Como se aprendem conceitos científicos?                                             | 148        |
| 4.5. Os modelos desenvolvimentais são alternativos<br>ou complementares?                   | 149        |

## **Capítulo 5: A promoção do desenvolvimento cognitivo** **153**

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 5.1. Considerações iniciais                           | 153 |
| 5.2. Como se desenvolveram os treinos de promoção?    | 164 |
| 5.2.1. Programas de enriquecimento cognitivo          | 167 |
| 5.2.2. Programas de inspiração piagetiana             | 171 |
| 5.2.3. Programas de promoção do raciocínio matemático | 175 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.4. Programas de promoção do raciocínio científico | 179 |
| 5.3. Em destaque: alguns programas portugueses        | 181 |
| 5.4. O panorama actual                                | 185 |
| 5.5. O desenvolvimento do jogo cognitivo              | 189 |
| 5.5.1. Jogos cognitivos: o que são?                   | 189 |
| 5.5.2. Jogos cognitivos: o que desenvolvem?           | 191 |
| 5.5.3. Jogos cognitivos: como desenvolvem?            | 194 |
| 5.5.4. Jogos cognitivos: para que servem?             | 195 |

## **Capítulo 6: Objectivos e hipóteses** **199**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 6.1. Definição do problema    | 200 |
| 6.2. Formulação do problema   | 200 |
| 6.3. Objectivos               | 202 |
| 6.3.1. Objectivo geral        | 202 |
| 6.3.2. Objectivos específicos | 203 |
| 6.4. Variáveis em estudo      | 204 |
| 6.5. Formulação de hipóteses  | 205 |
| 6.6. Conclusão                | 209 |

## **2ª Parte: Metodologia**

### **Capítulo 7: Método** **211**

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 7.1. Os sujeitos                      | 211 |
| 7.1.1. Variáveis                      | 214 |
| 7.1.1.1. A idade                      | 215 |
| 7.1.1.2. O ano de escolaridade        | 215 |
| 7.1.1.3. O sexo                       | 219 |
| 7.1.1.4. O número de irmãos           | 219 |
| 7.1.1.5. A profissão dos pais         | 220 |
| 7.1.1.6. A ocupação dos tempos livres | 227 |
| 7.1.1.7. As notas escolares           | 227 |
| 7.2. Caracterização da amostra        | 231 |
| 7.3. Caracterização das escolas       | 241 |
| 7.4. Os grupos participantes          | 243 |

|                                                                            |                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Capítulo 8: O instrumento de avaliação do desenvolvimento cognitivo</b> | <b>245</b>     |
| 8.1. Considerações iniciais                                                | 246            |
| 8.1.1. Fundamentação teórica                                               | 248            |
| 8.1.2. Objectivos                                                          | 253            |
| 8.1.3. Plano                                                               | 255            |
| 8.1.4. Os estádios operatório concreto e formal                            | 256            |
| 8.1.5. A forma de apresentação                                             | 265            |
| 8.2. A construção da prova                                                 | 267            |
| 8.2.1. Itens propostos por Sprinthall e Sprinthall                         | 268            |
| 8.2.2. Itens propostos por outros autores                                  | 272            |
| 8.2.3. Itens decorrentes da fundamentação teórica                          | 276            |
| 8.2.4. Resumo dos itens adaptados                                          | 278            |
| 8.3. Adaptação das Provas piagetianas                                      | 279            |
| 8.4. Os itens compilados                                                   | 293            |
| 8.5. A ordem de apresentação dos itens                                     | 294            |
| 8.6. A cotação                                                             | 295            |
| 8.7. Aplicação do pré-teste                                                | 297            |
| 8.8. A versão final do questionário                                        | 322            |
| 8.8.1. A cotação item por item                                             | 338            |
| <br><b>Capítulo 9: As tarefas lógicas</b>                                  | <br><b>345</b> |
| 9.1. Definição de tarefas lógicas                                          | 345            |
| 9.2. A importância das tarefas lógicas                                     | 346            |
| 9.3. A construção das tarefas lógicas                                      | 348            |
| 9.3.1. Aspectos teóricos relevantes                                        | 348            |
| 9.3.1.1. Conceitos Piagetianos                                             | 349            |
| 9.3.1.2. Conceitos da perspectiva pessoa-contexto-cultura                  | 351            |
| 9.4. Descrição das tarefas                                                 | 353            |
| 9.4.1. Folhas de instruções                                                | 353            |
| 9.4.2. Folhas de respostas                                                 | 353            |
| 1ª tarefa: jogos geométricos                                               | 354            |
| 2ª tarefa: classificação de mamíferos                                      | 368            |
| 3ª tarefa: raciocínio científico                                           | 377            |

|                                                           |                |
|-----------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Capítulo 10: Procedimento de avaliação</b>             | <b>391</b>     |
| 10.1. Primeiro momento de avaliação                       | 391            |
| 10.1.1. Descrição do procedimento                         | 393            |
| 10.1.2. Duração                                           | 394            |
| 10.1.3. Comportamento face à avaliação                    | 395            |
| 10.1.4. Aumento do número de turmas                       | 397            |
| 10.1.5. Alteração das idades                              | 397            |
| 10.1.6. Equivalência das turmas                           | 398            |
| 10.2. Segundo momento de avaliação                        | 403            |
| <br><b>Capítulo 11: Procedimento de Intervenção</b>       | <br><b>409</b> |
| 11.1. O grupo controlo                                    | 411            |
| 11.2. O grupo experimental                                | 417            |
| <br><b>3ª Parte: Resultados, discussão e conclusões</b>   |                |
| <br><b>Capítulo 12: Resultados</b>                        | <br><b>445</b> |
| 12.1. Análise dos instrumentos de avaliação               | 447            |
| 12.1.1. Estudo da garantia: consistência interna          | 448            |
| 12.1.1.1. Análise da primeira avaliação                   | 448            |
| 12.1.1.2. Análise da segunda avaliação                    | 453            |
| 12.1.2. Estudo da garantia: formas alternativas           | 457            |
| 12.1.3. Estudo da validade: validade de conteúdo          | 459            |
| 12.1.4. Estudo da validade: validade de constructo        | 460            |
| 12.1.4.1. Primeira avaliação                              | 460            |
| 12.1.4.2. Segunda avaliação                               | 466            |
| 12.1.5. O instrumento e as variáveis em estudo            | 469            |
| 12.2. Resultados da investigação                          | 475            |
| <br><b>Capítulo 13: Análise e interpretação dos dados</b> | <br><b>495</b> |
| 13.1.1. Análise dos instrumentos de avaliação             | 496            |
| 13.1.2. Sucesso e insucesso na resolução do instrumento   | 497            |
| 13.2. Análise das hipóteses                               | 512            |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>Capítulo 14: Conclusões</b>          | <b>523</b> |
| 14.1. Considerações finais              | 523        |
| 14.2. Aspectos críticos da investigação | 524        |
| 14.3. Implicações e aplicações práticas | 527        |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>Bibliografia</b> | <b>531</b> |
|---------------------|------------|

|               |            |
|---------------|------------|
| <b>Índice</b> | <b>563</b> |
|---------------|------------|

## **Anexos**

Anexo 1. Pré-teste do instrumento de avaliação

Anexo 2. Pré-teste das tarefas

Anexo 3: Segundo instrumento de avaliação

Anexo 4. Dados

# ANEXO 1

## APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

### A apresentação dos objectivos:

O pré-teste da primeira versão do instrumento de avaliação apresentado no capítulo anterior foi aplicado durante os meses de Dezembro de 1995 e de Janeiro de 1996, numa instituição de Tempos Livres, sita na zona do Restelo, Lisboa.

O objectivo deste pré-teste era o de verificar a adequação dos itens à faixa etária alvo da investigação. Essa adequação prende-se com:

1. o tipo de linguagem utilizada, em termos da dificuldade de compreensão do que é pedido em cada item e da clareza das questões;
2. da facilidade ou dificuldade das questões colocadas, não em termos da linguagem utilizada (avaliada no ponto 1.) mas em termos da compreensão e do desempenho efectivo;
3. do interesse manifestado pelos sujeitos, através de comentários espontâneos ou solicitados;
4. a duração total da sua resolução, em particular se existem grandes diferenças entre os sujeitos mais novos e os mais velhos;
5. a ordem das questões, no sentido das mais simples virem primeiro e de não se verificar uma proximidade entre itens que se referem à mesma noção;
6. proceder a uma concretização das respostas correctas.

Para além deste objectivo geral, expresso através dos seis pontos acima especificados, pretende-se ainda verificar se existem algumas relações particulares entre variáveis que possam interferir no desempenho dos sujeitos da investigação propriamente dita. É o caso das possíveis diferenças entre sexos. Alguma da literatura sobre diferenças individuais refere desempenhos diversos em termos de compreensão linguística ou de tarefas de estruturação espacial. É também o caso de diferenças entre diversos "meios sócio-económico-culturais", também referidos em todas as obras de psicologia do desenvolvimento e da educação. É ainda o caso do vector sucesso/insucesso escolar, cujo melhor preditor, sabe-se seguramente, é o denominado "teste de QI", mas não uma avaliação que vise a constatação de processos de desenvolvimento cognitivo. Outro caso que poderia também ser objecto de possível análise é a influência do mês de nascimento em relação ao ano lectivo frequentado: se se é dos mais novos ou mais velhos dentro da turma. Obviamente que com o reduzido número de sujeitos deste pré-teste não é possível verificar a influência deste tipo de variáveis. No entanto, será possível fazer uma análise, embora sempre especulativa, de tendências que poderão resultar da influência destas variáveis. Talvez mais do que uma especulação, se possa estar alertado para a existência de tais variáveis na concepção da investigação. Por isso, estes factores foram verificados neste pré-teste.

### A aplicação:

A avaliação operatória foi aplicada a 15 sujeitos, entre os 7 anos e 8 meses e os 15 anos e 0 meses. Só dois dos sujeitos é que tinham colaboraram no pré-teste das tarefas interactivas. Todos os outros sujeitos eram diferentes. Foi solicitado oralmente aos pais (normalmente às mães que os iam buscar às actividades de piano, inglês, ballet, dança rítmica ou Karaté) que autorizassem os filhos participar na investigação. Nessa pequena conversa foi-lhes pedido que falassem sobre o "género de aluno/a" que o/a filho/a era.

No dia e hora combinados, normalmente antes ou depois da actividade extra-curricular, o pré-teste foi aplicado individualmente a cada criança, numa sala livre. Em todos os casos adoptou-se a mesma estratégia de aplicação: foi lido oralmente a introdução ao questionário e, pediu-se a cada sujeito que começasse a ler a primeira pergunta. Quando o sujeito a lia com fluência, a participação da experimentadora era quase nula. Quando a criança apresentava dificuldades na sua leitura (o caso de muitos dos sujeitos de 7, 8, 9 e 10 anos), a experimentadora é que lhe lia o enunciado e, salvo raras excepções, dava instruções, ou pistas, adicionais. Estes últimos casos são referidos na descrição do protocolo de cada sujeito. Regra geral, as explicações dadas pelos sujeitos mais novos foram escritas na folha pela experimentadora, pois estes manifestaram grande vontade em as escrever. No final, foi perguntado a cada sujeito se tinha ou não gostado do conjunto de questões, caso não o tivesse espontaneamente comentado.

São, em seguida, descritos os protocolos de cada um dos sujeitos. Nesta descrição inclui-se tudo quanto consta da folha de respostas, bem como a apreciação dos pais relativamente ao desempenho escolar dos filhos, e no caso dos sujeitos que frequentam os 2º e 3º ciclos, as notas que obtiveram no 1º período. À frente de cada pergunta assinalou-se com um asterisco (\*) as respostas, ou partes de resposta, que não estavam correctas. A razão desta opção prende-se com o facto de ser mais simples, no final, de verificar algumas tendências de padrão de resposta relativamente a diversas variáveis, como a idade, data de nascimento, sexo, desempenho escolar, profissão dos pais.

As verbalizações e as respostas escritas são reproduzidas na íntegra, mesmo com erros ortográficos e construção de frases incorrectas.

## PRÉ-ESTE DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Relativamente a estas três questões, espera-se que as respostas dos sujeitos de diferentes indiquem algumas das características dos estádios acima referidos. Por isso foi pedido a algumas crianças conhecidas que resolvessem estas questões:

Rapariga, 8 anos, 1 mês

- 1) Arranjavam outro sitio para dormir .... ? Dormiam em cima de uma cadeira.
- 2) Não sei.
- 3) Pode vestir o casaco, com umas calças ou uns calções. diferentes pode ser calções com a camisa ou a T-shirt. Umas calças com casaco, ou as calças de ganga com a outra T-shirt. São 3.

Rapaz, 9 anos, 2 meses

- 3) Assim: as calças de ganga ficam bem com tudo de polo, camisa ou T-shirt, mas só posso vestir com o blusão de ganga, ou ... também com o casaco, porque com o blazer fica horrroso.

Rapaz, 10 anos e 9 meses

- 1) Andavam mais cansadas. Eu detestava porque adoro dormir.

Esta resposta reflecte uma opinião pessoal e concreta sobre a questão colocada, embora o sujeito não tenha negado essa hipótese. Conseguiu, simplesmente, colocar a hipótese - não ter de dormir - em termos de experiência imediata, ou seja, nos moldes das nossas necessidades fisiológicas reais - ficavam mais cansadas.



2) Necessário reformular a questão: o sujeito afirmou não compreender .... Como nos representam? Não sei, Não sabia o que era fábula, Representam como se eles fossem nós e fazem a nossa vida, igual à que é agora.

3) Então, três - jeans, ... dá para ai para fazer ... 9, porque se há três pares de cada numa noite, há 3 rapazes ... numa noite um sai com os calções e o blazer e o polo, o outro com ... cada um sai com o blazer, com os jeans e com o polo, na outra noite ele sai com os jeans, com a camisa e com o blusão e assim se todos fizerem a mesma coisa todos os dias todos conseguem fazer nove roupas.

Rapaz, 10 anos e 10 meses

1) Estavam sempre acordadas e andavam a balançar cheias de sono. Estavam com os olhos negros de tantas olheiras.

Rapaz, 11 anos, 8 meses

1) O mundo estava sempre cheio de movimento e era bom, porque tínhamos tempos livres "até dizer chega"!

2) Como podem simbolizar ... pensa ... não entendo bem ... um coelho que é manso pode simbolizar uma pessoa que é carinhosa, por exemplo; um leão pode simbolizar um mauzão; um cisne, uma pessoa que gosta de nadar; uma raposa, um canibal; etc, etc, etc.

3) Fatiotas é o mesmo que combinações? Blazer ... calças de bombazine, e camisa; que fiquem bem ou que deem para ficar? Depois casaco, calções, polo; casaco, calças, camisa; estas são as que eu acho que ficam bem, mas se é possível é canja dizer:

Blazer, polo, calças;

blazer, camisa, calças;

blazer, T-shirt, calças,

blazer, polo, calções;

blazer, camisa, calções,

blazer, T-shirt, calções;

blazer, polo, jeans,

blazer, camisa, jeans

blazer, t-shirt, jeans

São 9 para o blazer, depois, 9 para casaco e 9 para blusão, ao todo são 27.

Rapaz, 11 anos, 10 meses

1) Andavam a dormir pelos cantos.

2) Conseguem porque hoje é como antigamente.

3) Então, são 3 maneiras diferentes de andar vestido: os jeans, o blusão e o polo, a T-shirt, os calções e o blusão e o casaco, a camisa e as calças de bombazine.

Blazer, casaco, blusão

Polo, camisa, T-shirt

Calças de bombazine, calções, jeans

Rapariga, 15 anos, 3 meses

1) Mas isso não influenciava nada em ficarmos "ressacados"? Não ... era preciso as pessoas para além do trabalho terem uma série de outras actividades ... é difícil, porque fui apanhada de surpresa ...

2) Como? Por falarem, por andarem como as pessoas, por ser a vida deles semelhante às das pessoas.

3) Bom, para o polo, com as calças, pode ser com o blazer, o blusão e o casaco. Depois, o polo com os calções, e depois com o blazer, o casaco, o blusão. E, o polo, à mesma, com o outro e com o blazer, o casaco, e o blusão são nove maneiras. E, agora, deixe-me ver se também são nove para a camisa. Faz as setas, verifica que são nove: Se calhar para a T-shirt também são

nove. Escreve as combinações e conclui que são, de facto, 9. Por isso, 9 vezes ... ou mais ... 9 e 9 e 9 são vinte e sete.

*Um homem de 2,70 m de altura correu 10 km numa manhã e 7 km à tarde. Quantos quilómetros correu nesse dia?*

Este item foi correctamente resolvido por 7 crianças de 7 a 1m; 7 a 4m; 8 a 3 m; 9 a 7 m; 10 a 11 m; 11 a 9 m e 11 a 10 m. As sete crianças resolveram o item oralmente e foi-lhes perguntado. "Mas olha!, o homem tinha quase três metros, isso não modifica a tua resposta?" Não modificou em nenhum deles. Os seus comentários foram: "Mas isso tanto faz ter 4 ou 5 metros!" ou "E então, não faz mal!"

Dado os resultados de esta pequena amostra terem revelado que a pergunta não era discriminativa para as idades em questão, o item foi retirado do conjunto de questões para avaliação operatória.

## Os protocolos dos sujeitos:

### Sujeito 1

Rapaz, 7 anos, 8 meses, 2º ano (13/5/88)

Profissão dos pais: professores

É considerado pela mãe como "muito desmotivado" para a escola. "Muito bom" a matemática e a Meio Físico, mas "péssimo" a Língua Portuguesa - "ainda não sabe ler e já está no fim do 1º período da 2ª classe! E dá um erro em cada palavra que escreve". Mas comparativamente aos colegas parece que obteve "das melhores notas", mesmo a Língua Portuguesa.

De facto, não mostrou vontade em ler o enunciado. As poucas frases que leu, soletrou-as. Tudo quanto escreveu não tinha erros ortográficos.

1. a) As coisas da mão/As coisas de motor  
b) As coisas de quatro rodas/As coisas de duas rodas  
c) Não conseguiu compreender o que era pretendido \*
  2. correcto
  3. b) Como a bola é pesada acontece que vem para cima
  4. a) correctos  
b) Estrela azul \*  
c) Bola vermelha
  5. c) Foi-lhe perguntado oralmente "porquê?" - "Porque tem a mais este bocado do volumosa que eu acho que é mesmo isso ... assim tipo mais cheio"
  6. O desenho que fez foi este:
  7. correcto.  
a) igual  
b) menos  
c) menos
- A estratégia adoptada para os três itens seguintes, foi a de ir riscando na Figura C, o número de quadrados indicados na base, ao mesmo tempo que explicava: "Eu acho que é isto que a minha professora diz que é a tabuada, só que só sabemos a do dois que dá para este daqui (aponta para a alínea f)).
- d) 4, ou se calhar contei mal, ou 3 ou 4.
  - e) 4
  - f) 2
- 8) a) 1) Porque está mais à frente  
b) 1) Porque tem mais traço à volta
  - 9) a) 2) Porque é maior  
b) 3) Porque é o carrocel que é redondo
  - 10) a) Rui  
b) Vera  
c) Sim
  - 11) 1 - 2 - 3 \* \*  
Repetiu a primeira figura, ou seja, fez "em espelho". \*
  - 12) É a Susana

- 13) 1. a)  
2. b)  
3. a) \*  
4. c)  
5. a) \*  
6. b) \*

14. Coloca as iniciais de cada peça, três a três, conta e escreve "nove". \*

15. 1. c)  
2. b)  
3. c)  
4. b) \*  
5. b) \*  
6. a) \*

16. Afirma "Nem imagino o que isso seja!". \*

17. a) Porque é pesado e tinha de ser aqui.

18. 1. b) Porque não diz lá. \*

2. a) Passam pelo Feijão.

3. c) Porque aqui diz que não (apontando para a parte de cima da página) \*

19. "Não sei."

20. "Não sei".

21. A com B - C com D - E com A - D com B - B com C - C com E - D com E (\* 7 tentativas)

22. e 23. Essas são dos mais velhos. Não percebo nada!

~~~~~

Sujeito 2

Rapaz, 7 anos, 9 meses 2º ano (21/4/88)

Profissão da mãe: Terapeuta da fala

Profissão do pai: professor

É considerado pelo pai como "bastante bom aluno" na escola e obtém resultados "bastante razoáveis". É distraído, por vezes demasiado rápido e pouco cuidadoso, mas considera-o um bom aluno.

Começou por tentar ler, soletrando. O que escreveu, tinha alguns erros ortográficos.

1. a) "Vaiqueros" - Mota, skate, jipe, bicicleta, autocarro, comboio/Moto - carro (não conseguiu esclarecer, afirmando "Mas está-se a ver bem, não está?" *
b) "Depreca" (carrinho de mão)/"Devagar" (bicicleta, carro) "E mais nada!" *
c) 1º Título (na horizontal) - "Foto" - autocarro, mota *
1º Título (na vertical) - "Carro"

Sem título - Jipe, comboio (no rectângulo inferior esquerdo), e pergunta se já "serve"

2. Coloca o risco paralelo à base da garrafa. * *
3. c) Porque é pesada * (Justificação correcta)
4. a) Afirma que nenhuma das figuras fica bem e desenha uns óculos com o lápis azul "que não é preciso pintar" *
 - b) Tesoura azul *
 - c) Bola vermelha *
5. b) Porque a primeira está incompleta e a última tem muitas palavras.
6. Correcto
7. Coloca um sinal de menos, em baixo da figura A. *
 - a) igual
 - b) igual *
 - c) mais *

A estratégia adoptada para os três itens seguintes, foi a de ir riscando na Figura C, o número de quadrados indicados na base, ao mesmo tempo que explicava: "Eu acho que é isto que a minha professora diz que é a tabuada, só que só sabemos a do dois que dá para este daqui (aponta para a alínea f)).

- d) 2 *
- e) 10 *
- f) 1 *
- 8) a) 3) Porque a Ana está à frente e ele como é rapaz corre mais rápido do que ela. *
 - b) 2) Para ganhar a corrida *
- 9) a) 1) Para ganhar e porque é mais pequeno *
 - b) 1) Não sabe. Solicitado de novo: "porque tem ganho sempre!". *
- 10) a) Luís
 - b) Vera
 - c) Sim

- 11) 1 - 2 - 3 * *

Triângulo pequeno branco, triângulo grande branco, triângulo pequeno às riscas.

- 12) A Lili. *

- 13) 1. a)
 2. c) *
 3. b) *
 4. a) *
 5. a) *
 6. c) *

14. Como não compreendia o enunciado, foi desenhada cada peça de roupa, em três linhas diferentes. Conta as peças e escreve "9". *

15. 1. c)
 2. b)
 3. a) *
 4. a) *
 5. b) *
 6. a) *

16. a) Não sabe. *
 - b) Diz: "Tá a andar devagar e vai para longe". *

17. c) Porque acho que é assim. *

18. Depois de lido o enunciado, diz que é muito complicado. *

Pede para ver os próximos exercícios e diz "Essas são as do liceu. Acho mesmo que não sei!"

~~~~~

### Sujeito 3

Rapaz, 8 anos, 7 meses, 3º ano (26/5/87)

Profissão da mãe: doméstica (mulher a dias da instituição)

Profissão do pai: polícia

"A professora diz-me que ele é bom na matemática, mas que lê mal e dá muitos erros." A mãe também se "queixa" que ele é muito "preguiçoso" e "distraindo". Tem de o ajudar a fazer os trabalhos de casa, "senão leva tudo mal feito".

De facto, revelou pouca fluência na leitura e na escrita. Compreendeu de imediato o que era pedido em cada questão.

1. a) Conjunto dos automóveis (carro, autocarro, jipe, mota)/ Conjunto dos que não são automóveis (bicicleta, carrinho de mão, skate)

b) De duas rodas/ de quatro rodas

c) "Essa pode ser, nesta lado (conjuntos na horizontal) abertos ou fechados. Naquele (na vertical) de não empurrar, que andam sozinhos, não é bem .... mas percebe-se ... e os de empurrar." Assim: Abertos - de não empurrar - Jipe, mota

Fechados - de não empurrar - autocarro, carro

Abertos - de empurrar - skate, carrinho de mão, bicicleta

Fechados - de empurrar - comboio

2. Correcto. Justificação oral: porque a garrafa está virada para cá, se estivesse para lá, fazia o risco ao contrário (paralelo à base da garrafa) \*

3. b) - A esfera é muito grande e sobe

4. a) Correcto

b) Correcto

c) Desenha uma bola cor de rosa \*

5. c) a última tem tudo, tem mais do que as outras.

6. Consegue

7. Come mais na Figura B\*

a) menos \*

b) menos

c) mais \*

d) 2 \*

e) 2 \*

f) 2 \*

8) a) 2) Porque está mais chegado ao meio e dá uma volta mais pequena \*

b) 1) Porque está mais distante do Becas \*

9) a) 2) Porque ela tem um risco maior \*

b) 2) Porque ela tem um risco maior \*

- 10) a) Rui  
b) Luís  
c) Não

11) 3 - 1 - 2 \*\*

Desenha três círculos: em cima, ao centro o maior; escuro \*  
em baixo, dois mais pequenos, um às riscas, outro claro

12) É a Edite \*

- 13) 1. a)  
2. a) \*  
3. b) \*  
4. c)  
5. c)  
6. c) \*

14. De uma maneira: camisa, calças de bombazine e blazer. \*

15. 1. c)  
2. b)  
3. c)  
4. c)  
5. b) \*  
6. a) \*

16. a) "Nunca ouvi"  
b) A pé vai-se ao longe \*

17. c) Se eu não posso usar o de 4 kg, uso o de 2, que está mais perto. \*

18. 1. b) Porque só o pássaro é que voa. \*

2. b) Porque o pássaro voa e não precisam de avião. \*

3. a) Porque o peixe e o caracol não voam, e também não fogem. \*

19. "Tavão semper a tarbanhar"

20. Tocar sempre num botão e ver quanto é que dá. Se der 200\$00 é esse botão, se não der toca-se três vezes. \*

21. Experimentar, não sei como. \*

22. Não percebo nada. \*

23. A imitar as pessoas.

~~~~~

Sujeito 4

Rapariga, 8 anos, 11 meses, 3º ano (1/2/87)

Profissão da mãe: professora

Profissão do pai: terapeuta

Segundo a mãe " Nunca foi lá muito boa aluna". A escrever "não é má, até é razoável". A matemática é que tem mais dificuldades.

1. a) "Veículos de 4 rodas/ Os veículos de 2 rodas"
b) "Veículos que passam na estrada/ Veículos que não passam na estrada" (skate e carrinho de mão)
c) "Veículos de 2 rodas/veículos de 4 rodas" - Diz ter compreendido a questão, mas que esta é a única maneira de responder. *
2. Nível da água paralelo à base da garrafa. **
3. c) - A esfera rebenta a tigela *
4. a) A bicicleta amarela **
b) Desenha uma estrela amarela *
c) Desenha uma bola vermelha *
5. b)
6. Consegue
7. Come mais na Figura A *
a) igual
b) menos
c) menos
d) 9 *
e) 4
f) 6
- 8) a) 1) Porque está primeiro *
b) 3) Porque estão a andar ao mesmo tempo *
- 9) a) 2) Porque o caminho da Ana é maior *
b) 3) Porque o caminho é mais pequeno do que o da Ana *
- 10) a) Luís
b) Vera
c) Sim
- 11) 1 - 3 - 2 ***
Desenha três círculos iguais: riscas, branco, preto *
- 12) É a Edite
- 13) 1. b) *
2. a) *
3. b) *
4. c)
5. c)
6. c) *
14. De três, não conseguindo explicar porque nem dizer quais são.
15. 1. c)
2. c) *
3. c)
4. b) *
5. b) *
6. b) *
16. "Não faço a mínima ideia"

17. c) Não sabe explicar, porque "acho que é". *
18. 1. b) Porque me parece. *
2. a) *
3. b) Porque é o que diz nas pistas *
19. Descansavam
20. Experimenta-se a amarela, que é a que costuma dar. e a ver se dá os 200\$00.
 "E se não desse" Se não era a azul.
 "Quantas vezes?" Ai uma, só uma...
 "E mais? O que se experimentava mais?" Nada. *
21. AD - BE - CA -BA - CE - EA - BE - AE - EC - CE - AB *
22. Olhou e afirmou "Não percebo nada. Posso acabar?

Sujeito 5

Rapaz, 8 anos, 11 meses, 4º ano (31/12/86)

Profissão do pai: Músico

Profissão da mãe: Educadora

Segundo a mãe sempre foi muito bom aluno, mas pouco interessado na escola, embora seja o mais novo da aula. Geralmente faz todos os exercícios escolares certos, sem um erro, mas escrevendo o mínimo possível. Afirma que passa os dias a ler e a tocar piano. É muito pouco sociável.

1. a) Com Motor/ sem motor
 b) Duas rodas/quatro rodas
 c) Veículos com motor/duas rodas/quatro rodas
 Veículos sem motor/duas rodas/quatro rodas
2. correcto
3. b) Porque ocupa mais espaço
4. a) b) e c) - correctos
5. c)
6. Consegue
7. correcto.
 a) o mesmo
 b) menos
 c) menos
 d) 3
 e) 4
 f) 6
- 8) a) 3) Os dois porque giram ao mesmo tempo
 b) 1) Porque a Ana tem um distância maior - um círculo maior para andar
- 9) a) 2) Porque tem mais caminho

- b) 3) Porque os motores são os mesmos
- 10) a) Luis
b) Vera
c) Sim
- 11) 2 - 1 - 3
Correcto
- 12) É a Susana
- 13) 1. a)
2. b)
3. c)
4. c)
5. b) *
6. a)
14. Polo com as calças de bombazina e com o blazer; pólo com calções e com o casaco de malha; pólo com as jeans e o casaco de ganga; o pólo com o casaco de ganga e as calças de bombazina; pólo com as calças de bombazina e o casaco de malha; pólo com os calções e o casaco de ganga; pólo com os calções e o blazer; pólo com as jeans e o casaco de malha; o pólo com as jeans e o blazer e as mesmas maneiras para as outras duas peças de roupa de cima. (?) 3 x 3 x 3 são 9 x 3, 27.
15. 1. c)
2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. c)
16. Uma é a história da lebre e da tartaruga, a outra ... é que há pessoas espertas que fazem as burras trabalhar.
17. c) Porque acho que é mais leve ao centro. *
18. 1. c) Porque não diz nas pistas que se pode viajar entre as duas.
2. a) faz-se escala
3. c) Porque não sei se se pode viajar da do Peixe para o Caracol.
19. Trabalhavam mais, nunca descansavam.
20. Começava-se por um. Carregava-se três vezes, se desse uma moeda de 200\$00 era esse. Se não fosse, começava-se tudo de novo até dar. Em nove vezes já se sabia.
21. AB - AC - AD -AE
BC - BD - BE
CD - CE
DE
22. b) Porque diz sempre falso quando é do peso.
23. Porque fazem o mesmo que os homens fazem.

~~~~~

### Sujeito 6

Rapaz, 9 anos, 1 mês, 4º ano (1/12/86)

Profissão do pai: Capitão

Profissão da mãe: economista

Segundo a mãe, tem bons resultados escolares, embora faça anos em Dezembro, é muito rápido em termos de raciocínio (diz a professora), é "uma barra" a matemática, mas não pega num livro. Não leva a escola a "sério". Faz os trabalhos de casa num ápice, arruma logo os livros e nem pensa em verificá-los.

1. a) Motorizados/não motorizados  
b) Duas rodas/quatro rodas  
c) Motorizados/duas rodas/quatro rodas  
Não motorizados/duas rodas/quatro rodas
2. 2B, paralelo ao lado da garrafa, 2C, correcto. \*
3. b) O leite, com a esfera sobe graças ao tamanho da esfera, mas fica com o mesmo leite.
4. a) correcto  
b) garrafa vermelha \*  
c) livro vermelho \*
5. c)
6. Consegue
7. correcto.  
a) igual  
b) menos  
c) menos  
d) 3  
e) 4  
f) 4 \*
- 8) a) 3) \*Não tenho a certeza, porque o Becas que vai na direita tem de percorrer menos caminho.  
b) 1) Porque a Ana, que vai pela esquerda tem um longo caminho, do que o Becas. \*
- 9) a) 2) A Ana tem mais, percurso para andar do que o Becas porque nas corridas quem está mais próximo do centro é quem anda menos.  
b) 1) Porque está mais perto do centro
- 10) a) Luís  
b) Vera  
c) Sim
- 11) 3 - 1 - 2 \*\*  
Igual à figura do meio. \*
- 12) É a Susana
- 13) 1. c) \*  
2. b)  
3. a) \*  
4. c)  
5. b) \*  
6. b) \*
14. De 3 maneiras diferentes.

15. 1. c)
  2. b) Tem de condizer, por isso loja não "conduz" e assento também não.
  3. c)
  4. c)
  5. a) Papel não é, por isso é a gabardina que dá para a escola
  6. c)
16. a) Se o tolo é tolo e o esperto é esperto, então é o esperto que o come. \*
- b) Se a gente for devagar, então chega lá.
17. a) Se calhar é esta mas não sei.
18. 1. a)
  2. a) Porque sei
  3. c) Porque não tem nenhuma ilha entre a do Peixe e do Caracol.
19. Se não têm de dormir a vida era mais longa e demorada. Mais tempo passaria.
20. Primeiro experimenta o botão vermelho três vezes. Depois o azul 10 vezes e no amarelo 10 vezes. Depois de carregar pode não se ter acertado. \*
21. Primeiro é AE - BD - CE e se não desse experimentava outra vez (?) Não sei como. \*
22. b) Talvez seja, cheira-me que é.
23. Pela voz.

~~~~~

Sujeito 7

Rapaz, 10 anos 8 meses, 21/4/85, 5º ano

Profissão do pai: Médico

Profissão da mãe: Gestora

Obteve nível 4 a todas as disciplinas. Segundo a mãe, "sempre foi bastante bom aluno, nada de muito "brilhante", mas bom. Tem uma "força de vontade" muito grande. Por exemplo, nos primeiros teste teve tudo Bom ou Bom +, e depois subiu a tudo, teve Muito Bom nos segundos. Ficou um bocado aborrecido de não ter "5" a nada, mas acho que lhe deu estímulo para tentar lá chegar".

A descrição deste sujeito merece um comentário prévio, que pode ser generalizável a todas as questões: o seu negativismo ao se deparar alguma dificuldade, mesmo que ligeira, que o levava a mostrar ansiedade, através do desconforto na cadeira, do rubor, dos olhos com lágrimas e o querer voltar a página. Na questão 8 comenta: "Estas perguntas são mesmo muito infantis, isto é para miúdos pequenos, para bebês. Não dá gozo nenhum, é facilimo, é uma grandá seca!" Concordou em continuar, porque viam perguntas mais complexas. No final, comentou que tudo era simples demais e muito infantil.

NOTA: Através da leitura das respostas poderá transparecer má vontade por parte do sujeito. Não se terá tratado de "má vontade", mas sim de desconforto face às dificuldades. Se compreendia a questão de imediata respondia, se não a compreendia, queria era passar à frente.

1. a) Veículos de duas rodas/ veículos de quatro rodas
- b) Brinquedos/Transportes (Skate e comboio/carro, bicicleta, mota, jipe, autocarro)

- c) Não conseguiu entender o objectivo, ficando muito ansioso e querendo passar à frente.
2. Correcto
3. b) Porque a bola tem volume
4. a) correcto
b) estrela castanha *
c) bola rosa *
5. b)
6. Correcto
7. Correcto
a) =
b) -
c) -
d) 3
e) 4
f) 6
8. a) 3) Porque estão os dois ao mesmo lado
b) 1) Porque está no lado de fora. *
9. a) 2) Porque a Ana está no lado de fora
b) 1) Já disse *
10. a) É o Luis
b) É a Vera
c) Sim
11. 2 -1 -3
Sentido inverso *
12. É impossível responder. *
13. 1. a)
2. a) *
3. a) *
4. c)
5. b) *
6. c) *
14. Contorna as palavras "pólo" "camisa" "calções" "calças de bombazina" e escreve 3. Solicitado porquê, responde "Porque é, lá está outra coisa infantil!"
15. 1. c)
2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. "É impossível de se fazer" *
16. a) "essa já não me lembro!"
b) "Quando a gente vai depressa tem dificuldade, mas quando se vai devagar já não tem. Vi num filme".
17. "A b) era o ideal, mas se não dá, não dá. A próxima?" - volta a página.
18. 1. a) Claro que podem! *

- 2. a) Em diagonal. *
- 3. a) Vê-se logo. *

19. Trabalhavam mais.

20. Não percebo mesmo nada, nem vou ser capaz de perceber. *

21. AB - DE - CC *

22. c) Costuma ser sempre. *

23. Não sabia o que eram fábulas.

~~~~~

### Sujeito 8

Rapaz, 10 anos 11 meses (21/1/85) 5º ano

Profissão do pai: dentista

Profissão da mãe: economista.

Obteve nível 5 às disciplinas "que interessam", 3 a Educação Física e EVT, 4 às outras. Sempre foi muito bom aluno. Não é tão bom como o Sujeito 9 (o seu melhor amigo), mas é ótimo aluno. Para a mãe, estas notas foram merecidas - teve Muito Bom em todos os testes - mas se calhar vai baixar. Comparou-o com o sujeito 9, pois andaram sempre juntos na escola, referindo que "não é tão culto", mas acho que é "muito acima da média". É muito "aplicado" e cumpridor.

- 1. a) Os motorizados (autocarro, carro, comboio, mota, jipe)/ veículos a duas e quatro rodas (bicicleta, skate, carrinho de mão) \*
- b) Veículos de duas rodas/ veículos de quatro rodas
- c) Repete o exemplo: Verão - Homem : inclui todos os oito veículos/ "mulher": carrinho de mão, bicicleta, carro, jipe. Inverno - Homem: carro, mota, jipe, autocarro, comboio/"mulher": carro, jipe. \*

2. 2B - paralelo ao lado da garrafa; 2C - Correcto \*

3. b) Porque a bola enche a tigela e a água fica mais alta.

- 4. a) desenha uns óculos com o lápis \*
- b) desenha um globo terrestre e escreve "a terra" \*
- c) escreve "feira popular" \*

Estão todas bem

6. Correcto

7. Correcto

- a) o mesmo
- b) menos
- c) menos
- d) 8 \* (faz os andares por cima da base)
- e) 5 \*
- f) 7 \*

- 8. a) 2) Porque percorre menos caminho \*
- b) 1) Porque faz um círculo mais largo. \*

9. a) 2) "Porque anda no sitio mais largo" \*  
b) 3) "Porque o carrocel anda sempre à mesma velocidade" \*
10. a) O Luis  
b) A Vera  
c) Sim
11. 2 -1 -3  
Correcto
12. A Susana
13. 1. a)  
2. b)  
3. a) \*  
4. c)  
5. c)  
6. c) \*
14. Descreve 3 maneiras: camisa - blazer - bombazina; pólo - calções - casaco de malha;  
T'shirt - casaco de ganga - jeans \*
15. 1. c)  
2. b)  
3. c)  
4. c)  
5. c)  
6. c)
16. a) "o tolo é burro e o esperto é esperto"  
b) "devagar se aguenta mais do que se vai depressa".
17. a) Porque  $4 \times 4$  e  $8 \times 2$  são 16.
18. 1. a) Porque só não pode viajar entre o Pássaro e o Caracol. \*  
2. b) Porque é um caminho muito longo. \*  
3. a) Porque é o caminho mais curto. \*
19. A vida seria mais difícil porque as pessoas trabalhavam mais horas por dia.
20. Carregar em cada um uma vez. \*
21. AB - AD - AC - BD - AE - BE - CE - CB - ED
22. b) Porque é o comprimento que faz andar mais rápido
23. Não sei.

### Sujeito 9

Rapaz, 11 anos, 0 meses, (6/1/85) 5º ano  
Profissão dos pais: professores universitários

Obteve nível 5 a Português, Inglês, História, Ciências, Matemática e 4 às outras porque não deram mais. Segundo a mãe, que modestamente tinha respondido "É um bom aluno", dizendo depois as notas, que foram logo elogiadas, "Ele foi sempre muito bom aluno, às vezes distraído e muito pouco "certinho" e aplicado. Eu já sabia que ele era muito bom, mas nunca pensei que fosse assim tão bom, como é preciso estudar cada vez mais e ele

não pega num livro, achava que ia baixar ao chegar ao Ciclo, afinal, por enquanto não baixou".

1. a) Motorizados/não motorizados  
b) Duas rodas/quatro rodas  
c) Motorizados/duas rodas/quatro rodas  
Não motorizados/duas rodas/quatro rodas
2. correcto
3. b) - Porque enche mais a água
4. a) b) e c) - correctos
5. c)
6. Consegue
7. correcto.  
a) igual  
b) menos  
c) menos  
d) 3  
e) 4  
f) 6
- 8) a) 3) Porque os dois giram ao mesmo tempo  
b) 1) Porque o Becas tem um percurso mais pequeno
- 9) a) 2) Porque o Becas tem um percurso mais pequeno  
b) 3) Porque o carroucel está a rodar todo ao mesmo tempo
- 10) a) Luís  
b) Vera  
c) Sim.
- 11) 2 - 1 - 3  
Correcto
- 12) É a Susana
- 13) 1. a)  
2. b)  
3. a)  
4. c)  
5. b) riscou a c) \*  
6. a)
14. O pólo com cada uma das calças e com cada um dos casacos. São 9. Depois a camisa com cada uma das calças e dos casacos. Faz mais 9 e depois a T-shirt, são mais 9. Dá 27 maneiras diferentes de vestir essas roupas.
15. 1. c)  
2. b)  
3. c)  
4. c)  
5. c)  
6. c)
16. a) Uma pessoa cozinha e a outra come-o. \*  
b) Fazendo as coisas devagar chega-se a qualquer lado.



17. d) Porque tinha de ser um em que a soma da zona e do peso desse 8 e não há nenhum.
18. 1. c) Porque não diz nas pistas que se pode viajar entre as duas.
  2. a) Pássaro - Feijão - Peixe
  3. c) Porque não sei se se pode viajar da do Peixe para o Caracol.
19. Podiam fazer muito mais coisas, mas era mais chato. Nunca paravam.
20. Carrega-se três vezes no vermelho. Se não der moedas, passava-se para o amarelo, três vezes. Se não der o azul há-de dar pelos menos uma de 200\$00. Se não der é porque ele mente.
21. AB - AC - AD - AE - BC - BD - BE - CD - CE - DE
22. b) Porque se o curto e pesado e o curto e leve giram rápido, tem de ser o comprimento.
23. Sendo que os animais fazem tudo os que os Homens modernos fazem.

#### Sujeito 10

Rapariga, 11 anos, 1 mês, (15/12784), 6º ano

Profissão do pai: Psicólogo

Profissão da mãe: Gestora - Directora

Obteve nível 4 a quase todas as disciplinas, 5 a História, a Matemática e a Educação Visual. O pai refere que sempre foi boa aluna, embora lhe pareça que existe "uma intervenção de factores emocionais no seu desempenho". Foi sempre a mais nova da aula e "isso também ajuda a não ter confiança nela própria". E continua: "A mãe passa a vida a estudar com ela, eu acho que não é preciso, mas é um pouco obsessivo!". Tem outra particularidade: "é particularmente dotada para o desenho". Curiosamente, em quase todas as questões, fazia setas, diagramas ou desenhos como apoio à compreensão do enunciado.

1. a) A motor/Comandados pelo homem  
 b) Duas rodas/quatro rodas  
 c) A motor/Comandados pelo homem  
 Não motorizados/duas rodas/quatro rodas
2. correcto
3. b) - Porque a esfera tem peso e ocupa espaço
4. a) b) e c) - correctos
5. c)
6. Consegue, embora acabe por colocar o quadrado de cima a tombar
7. correcto.  
 a) o mesmo  
 b) menos  
 c) menos  
 d) 3

- e) 4  
f) 6
- 8) a) 3) Se partem os dois ao mesmo tempo, chegam os dois ao mesmo tempo  
b) 1) Porque está do lado de fora
- 9) a) 2) Porque está do lado de fora  
b) 3) Porque tem de percorrer mais caminho \*
- 10) a) Luís  
b) Vera  
c) Sim
- 11) 2 - 1 - 3  
Correcto
- 12) É a Lili. Ao lado escreve e vai dizendo" Edite - + Lili (escuros)  
Edite - + Susana (claros). A edite não é concerteza.  
Fica a Lili e a Susana, a Lili não, não pode ser porque, não, não, claro, é ... é mesmo, é a Lili. \*
- 13) 1. b) Riscou o enunciado e substitui "está para" por "dá para pôr" \*  
2. b) Riscou e escreveu "está na"  
3. a) Riscou "está", ficando "mandar para obedecer" \*  
4. Afirma não ser possível. Acrescenta "A" antes de linha, risca "está para" e escreve "têm", e responde: "estão todos no masculino e linha é feminino, não pode ser nenhum. \*  
5. a) Riscou "está para" e escreveu "dá para o" \*  
6. c) Riscou "está para" e escreveu "é um". Escreveu "A" antes de ave. c) é a única palavra no feminino (a pessoa).\*
14. De três maneiras que podem trocar entre elas. \*
15. 1. c)  
2. b)  
3. c)  
4. c)  
5. c)  
6. Não posso responder porque não vejo relação entre elas. Pianista não tem nada a ver com escultor, e muito menos com bailarina. \*
16. a) A mãe está sempre a fazer o jantar e o pai está sempre a comê-lo. \*  
b) Se a gente estudar muito ... mas uma pessoa precisa cada vez mais de ir mais longe.
17. d) Porque ... não faço a mínima ideia.
18. 1. a) Porque ninguém disse nada. \*  
2. a) Parece que sim. \*  
3. a) Só não se pode entre estas duas ( Pássaro e Caracol) \*
19. Então ... dormir não existia na vida, era? Tinha de se estudar mais, mas não se descansaria tanto. Se as pessoas não soubessem o que era dormir, se calhar morriam. \*
20. Carrega-se 10 vezes em cada, e naquele que não der moedas carrega-se 3 vezes. \*
21. CD - AB - BE - AE
22. b) É impossível resolver só sabendo isso.

23. Fazendo as histórias. Explicando que em vez de pessoas são animais que também podiam ser pessoas. (Não sabia o que eram fábulas)

~~~~~

Sujeito 11

Rapaz, 11 anos, 10 meses, 6º ano (1/2/84)

Profissão do pai: Veterinário

Profissão da mãe: Veterinária

Obteve nível 3 a todas as disciplinas, excepto a Matemática e a Ciências, em que teve 4. Segundo a mãe é muito "despistado" e "aplica pouco o raciocínio". Sempre foi bastante fraco, mas "eu também não puxo nada por ele". Faz pouco, é preguiçoso, não tem vontade em ter boas notas. A matemática sempre foi bom, "agora ao resto...". Mas "eu também digo aos meus filhos, o que é preciso é passar. Ter positivas".

1. a) Duas rodas/quatro rodas
b) Com motor/ Sem motor
c) Com carta de mota ou de carro/ quatro rodas/ duas rodas
Crianças/duas rodas/quatro rodas
2. correcto
3. b) - Porque quando a esfera entra dentro da tigela com água, o peso da esfera faz com que água suba
4. a) óculos vermelhos *
b) marco de correio * (a lápis)
c) campo de futebol * (a lápis)
5. c)
6. Consegue
7. correcto.
a) o mesmo
b) menos
c) menos
d) 3
e) 4
f) 6
- 8) a) 2) "Porque está mais no centro"
b) 1) "Porque destante"
- 9) a) 2) "Porque está mais destante"
b) 3) "Porque está mais ao pé do centro"
- 10) a) Luís
b) Vera
c) Sim
- 11) 2 - 1 - 3
Correcto
- 12) A Susana
- 13) 1. a)

2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. b) *

14. Camisa com jeans e casaco de ganga; um pólo com calções e um casaco de malha (não fica muito mal) e uma T-shirt com calças de bombazina e um blazer (fica assim para o mal, mas tem de ser). São 3 maneiras.

15. 1. c)
2. c) *
3. c)
4. c)
5. c)
6. c)

16. a) e b) Olha e afirma que não é bom a Português, nem vale a pena tentar porque não sei mesmo. *

17. c) Porque dois mais dois dá os 4 quilos do peso do outro. *

18. 1. a) Porque não há nada em contrário. *

2. a) e b) Porque existe um aeroporto *

3. c) Não sei. *

19. Não faço ideia. Não tenho imaginação.

20. Tentando em todas. (?) Quantas vezes; as que fosse preciso, até dar.

21. AB - AC - AD -AE. Uma tinha de dar.

22. a) Porque o peso leve vai mais rápido e pesado mais devagar* Olha apenas para uma das variáveis.

23. Já dei na escola mas não me lembro.

Sujeito 12

Rapariga, 13 a 4 meses, (20/7/82), 8º ano

Profissão do pai: Veterinário

Profissão da Mãe: Veterinária

Irmã do sujeito 11 (aliás, o único par de irmãos avaliados). Obteve nível 4 a Português, Matemática, Francês, Educação Física, Física e nível 3 a História, Educação Visual 3 e Ciências. A mãe refere que "já foi boa aluna. Nunca deu grandes problemas, mas agora começa a baixar. Eu acho que ela tem capacidades, mais do que irmão, mas é muitíssimo preguiçosa."

1. a) Veículos de duas rodas/veículos de quatro rodas
- b) Veículos com vidros/ veículos sem vidros
- c) Com escape/duas rodas/quatro rodas
- Sem escape/duas rodas/quatro rodas

2. correcto

3. b) - Porque há mais volume na tigela
4. a) b) e c) - correctos
5. b)
6. Consegue
7. correcto.
 - a) igual
 - b) menor
 - c) menor
 - d) 3
 - e) 4
 - f) 6
- 8) a) 3) Porque têm os dois a mesma base
b) 3) Porque é na mesma placa
- 9) a) 2) e 3) Porque ... não sei o que há-de ser .
b) 3) Porque é a mesma base
- 10) a) Luis
b) Vera
c) Sim
- 11) 2 - 1 - 3
Correcto
- 12) É a Susana
13.
 1. a)
 2. b)
 3. c)
 4. c)
 5. c)
 6. b) *
14. Começa por descrever algumas possibilidades começadas com "pólo", "camisa" e T-shirt".
Pára e diz: "Assim não vou lá. É 3 vezes 3, e depois vezes 3, 27."
15.
 1. c)
 2. b)
 3. c)
 4. c)
 5. c)
 6. c)
16. a) "O Manel faz o jantar, espero que esteja rasoável, pois vou comê-lo".
b) Com paciência faz-se tudo.
17. b) Porque é para ficar igual ao outro lado.
18.
 1. c)
 2. c) *
 3. c) Nunca há informação suficiente!
19. Não faço ideia.

20. Carregar muitas vezes em todos os botões.
21. AB - AC - AD -AE; BA - BC - BD - BE; CA - CB - CD - CE; EA - EB - EC - ED
22. c) Porque quanto mais curto e pesado, mais rápido*
23. Falando.

Sujeito 13

Rapariga, 13 anos, 11 meses (11/12/81), 9º ano

Profissão do pai: Oficial da Marinha

Profissão da mãe: Professora de Inglês

Obtive nível 5 a , 4 a e 3 a Física. Trata-se de uma "boa aluna, embora não percebo porquê, porque cá em casa nunca a incentivámos para isso, gostava de ser a melhor aluna da aula e não é". A mãe continua "Com esta mania que ela tem, vai muito nervosa para os testes e não tem tão bons resultados quanto quer. Mas nós sempre a elogiamos pelos resultados, porque é a mais nova da aula, e isso conta". "Tem outro defeito, é que não gosta de ler, não percebo, todos lemos imenso, mas ela não. Ainda não lhe tomou o gosto."

1. a) Veículos com motor/veículos sem motor
- b) Veículos de 2 rodas/ veículos de 4 rodas
- c) Para fazer desporto/antigos/modernos

Não são para fazer desporto/antigos /modernos

2. correcto. Porque a força da gravidade puxa a água.
3. b) A água subirá porque a esfera vai ocupar espaço da água.
4. a) b) e c) - correctos
5. b)
6. Consegue

7. correcto.

- a) igual
- b) menor
- c) menor
- d) 3
- e) 4
- f) 6

(Comentário: Não penso que a alínea d) faz sentido porque ao empilhar acaba por ter base de 2 e o resultado será igual à alínea f).

8) a) 3) "Chegaram os dois ao mesmo tempo porque é o chão que os move não eles. Se estivessem soltos à mesma velocidade seria o Becas a chegar primeiro.

b) 1) Porque está mais longe do centro da circunferência.

9) a) 2) Porque ela está mais longe do centro da circunferência.

b) 2) Porque ela está mais longe.

- 10) a) Luís
b) Vera
c) Sim

- 11) 2 - 1 - 3
Correcto

- 12) A Susana

13. 1. a)
2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. b) *

14. $3 \times 3 \times 3 = 27$ Uma pessoa pode vestir-se de 27 maneiras diferentes.

15. 1. c)
2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. c)

16. a) Que há pessoas, podem não ser tolas que ajudam os outros e os "espertos" aproveitam-nas.

b) Não é necessário fazer tudo numa "correria" porque mais cedo ou mais tarde chega-se onde se quer e ir devagar é por vezes a melhor maneira.

17. a) Porque mais perto do meio é preciso o objecto mais pesado.

18. 1. c) Porque as pistas não dizem nem que se pode nem que não se pode

2. a) Indo do Peixe passando pela do Feijão e acabando na do Pássaro. Não podem ir directamente.

3. c) Porque não me foi dito nem se podia nem se não podia como acontece na segunda pista.

19. Penso que as pessoas se fartariam mais depressa de tudo. Acho que seria diferente em todos os aspectos. De qualquer maneira as pessoas cansam-se ou estão doentes e precisam de dormir. É difícil de saber, imaginar acho que só acontecendo.

20. Carregar três vezes em cada botão e saber qual o que dá por duas vezes uma moeda de 200\$00. Os outros *daram* uma moeda de 100\$00 em cada dez vezes.

21. Tentar A com B, C, D e E, depois B com C, D e E, C com D e E e por fim D com E.

Cada uma destas experiências só será completada quando misturada com Z e só assim saberemos os líquidos químicos.

22. c) Porque pela experiência sempre que a corda era comprida o pêndulo oscilava devagar e se é curta é rápido.

23. Penso que as fábulas são isso mesmo. Simbolizar as pessoas dando lições e morais de histórias a aprender.

~~~~~

#### Sujeito 14

Rapariga, 14 anos, 3 meses, 9º ano

Profissão do pai: Militar

Profissão da mãe: professora de matemática

Obteve nível 5 a todas as disciplinas sem excepção. A mãe refere-a como sendo "muito boa", mas com mais queda para as Letras do que para as Ciências. Não estuda muito as matérias da escola, mas passa o dia fechada no quarto a ler e a escrever. Já ganhou vários prémios de literatura do DN Jovem e é uma das grandes animadoras do jornal do liceu. Sempre foi excelente aluna, "dá é problemas porque vive muito só, não tem paciência para aturar as amigas".

1. a) Com e sem motor

b) 2 ou mais rodas

c) Não conseguiu: 3 grupos: para crianças, adolescentes e adultos  
transporte público de passageiros e não transporte público

3. b. porque em Física explicaram que um volume aumenta a água

4. a) b) e c) correctos

5. b)

7. correcto.

a) igual

b) menor

c) menor

d) 3

e) 4

f) 6

8. 3) Só podia, andam simultaneamente.

1) Não estou certa, mas de facto o percurso é maior.

9. 2) Pela mesma razão

3) O motor é o responsável pela velocidade

10. a) Luís

b) Vera

c) Evidentemente

11. 2 - 1 - 3

Correcto

12. A Susana

13. 1. a)

2. b)

3. c)

4. c)

5. b) \*

6. a) ou então b) \*

14.  $3 \times 3 \times 3 = 27$  Uma pessoa pode vestir-se de 27 maneiras diferentes.

15. 1. c)

2. b)

3. c)

4. c)



- 5. c)
- 6. c)

16. a) As pessoas espertas metem os outros a trabalharem para elas e ficam elas com os proveitos.

b) Mais vale fazer as coisas devagar, sem pressas e na perfeição para chegar mesmo ao fim

17. a) Porque mais perto do centro da balança, mais pesado tem de ser o objecto.

18. 1. c) Porque as pistas não fornecem a informação suficiente.

2. a) Fazendo escala em Feijão.

3. c) Porque não há informação suficiente.

19. Depende. Se fossem crianças aproveitavam para brincar, se fossem adolescentes, estudavam mais ou divertiam-se mais, se fossem adultos trabalhavam mais para ganharem mais dinheiro. Se fossem reformados, descansavam mais.

20. Carregava-se 3 vezes em cada botão. O que desse a moeda de 200\$00 era o do segredo.

21. Experimentava-se o A, o B e o C. Se desse a cor azul, experimentava-se um a um. Se não ia-se para os outros dois.

22. b) Parece-me que é falso quando se testa o peso.

23. Porque falam, andam, sentem como nós.

~~~~~

Sujeito 15

Rapariga - 15 anos, 0 meses, 13/1/81, 9º ano

Profissão do pai: Gestor e director de Marketing

Profissão da mãe: doméstica

Obteve nível 4 a todas as disciplinas excepto a Física e a História; disciplinas em que obteve 3. Segundo a mãe, sempre foi uma aluna razoável, sem problemas, cumpridora, com as notas constantes - quase tudo 4 e um ou dois 3 - desde sempre. Nunca deu problemas com os estudos.

1. a) Poluidores/Não-poluidores

b) Modernos/Antigos (autocarro, carro, jipe, mota, skate/ bicicleta, carrinho de mão, comboio

c) Meios de transporte com 4 rodas/ barulhentos/ não-barulhentos (autocarro, carro, jipe/ carrinho de mão, skate)

Meios de transporte com mais ou menos rodas/ barulhentos/ não-barulhentos (comboio, mota/ bicicleta)

2. correcto.

3. b) Pois a esfera de ferro (ao ser colocada dentro da tigela) como é pesada faz com que o nível da água suba.

4. a) b) e c) - correctos

5. b)

6. Consegue

7. correcto. "Só que as giratórias. É um pouco confuso ..."

- 9) a) 2) Porque a distância da Ana é maior, pois o círculo é maior do que o do Becas.
b) 2) Porque só assim é que consegue estar sempre ao lado do Becas.
- 10) a) Luís
b) Vera
c) Sim
- 11) 2 - 1 - 3
Correcto
- 12) A Susana
13. 1. a)
2. b)
3. a) *
4. c)
5. c)
6. b) *
14. Pode-se vestir de 18 maneiras *
15. 1. c)
2. b)
3. c)
4. c)
5. c)
6. c)
16. a) Quer dizer que o tolo
17. a) Porque mais perto do centro da balança, mais pesado tem de ser o objecto.
18. 1. c) Porque as pistas não fornecem a informação suficiente.
2. a) Fazendo escala em Feijão.
3. c) Porque não há informação suficiente.
19. Depende. Se fossem crianças aproveitavam para brincar, se fossem adolescentes, estudavam mais ou divertiam-se mais, se fossem adultos trabalhavam mais para ganharem mais dinheiro. Se fossem reformados, descansavam mais.
20. Carregava-se 3 vezes em cada botão. O que desse a moeda de 200\$00 era o do segredo.
21. A mesma maneira, da anterior - através das probabilidades. * (?)
22. c) Pois verificamos que sempre que a combinação de um curto, pesado e rápido ou comprido, leve e devagar, o comentário era verdadeiro. *
23. Acho que podem simbolizar conforme a imaginação e o "querer" de cada um. Mas no entanto nas fábulas os animais simbolizam aquilo que as pessoas são, por ex: o lobo mau simboliza as pessoas más e invejosas.
Os animais ao simbolizar aquilo que as pessoas são assomem a inteligência do homem.

~~~~~

IDADE ☐ ANOS

DATA DE NASCIMENTO: ☐☐☐☐

ANO DE ESCOLARIDADE: ☐

SEXO: ☐ M ☐ F

PROFISSÃO DO PAI: \_\_\_\_\_

" DA MÃE: \_\_\_\_\_

# QUESTIONÁRIO

Este pequeno caderno tem uma série de perguntas a que terás de responder. Algumas dessas perguntas são fáceis, outras são mais complicadas. A maior parte delas tem a ver com problemas que costumam resolver no teu dia a dia, em casa, na escola, na rua.

Quase todas as perguntas têm várias alíneas alternativas. Terás de escolher aquela que te parece ser a mais correcta e explicar a razão da tua escolha. Não se trata de um teste como estás habituado a fazer na escola e, por isso, não existem respostas certas ou erradas. Há respostas que te parecem ser mais correctas do que outras. O objectivo deste questionário é compreender como pensam as pessoas da tua idade sobre este tipo de problemas. Por isso, não tenhas medo de dar uma resposta, mesmo que sintas que não é a melhor.

As últimas páginas deste caderno são difíceis para alunos do 1º e do 2º ciclo. Se começares a não perceber o que é pedido, podes desistir. No entanto, tenta olhar para as questões seguintes e responder àquelas que conseguires. Mesmo sem teres a certeza, a tua resposta é essencial para a compreensão da forma como as pessoas da tua idade pensam sobre estes assuntos.

O questionário parece ser comprido. Na realidade não o é. A explicação de cada uma das questões é bastante detalhada para que possas entender aquilo que é pedido. Não te aflijas com o número de páginas, porque tens todo o tempo que quiseres para dar as tuas respostas.

MUITO OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO!

BOM TRABALHO!

1) Nestas figuras podes ver uma série de veículos desenhados. Observa-os:



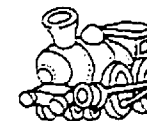
Autocarro



Bicicleta



Carro



Combóio



Carrinho  
de  
mão



Jipe



Moto



Skate

a) Coloca nos quadrados aqueles que tu achas que combinam bem, ou seja, que pertencem ao mesmo conjunto. Dá um título a cada um dos dois conjuntos, nos espaços indicados.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |

b) Agora vais formar outros dois conjuntos e dar um título a cada um deles nos espaços indicados.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |

c) É preciso, agora, formar quatro conjuntos diferentes e dar um título a cada um nos espaços indicados.

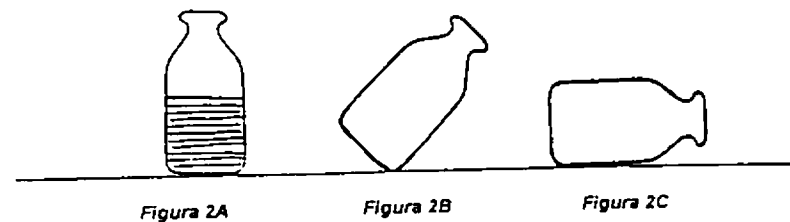
Por exemplo, se em vez de meios de transporte, fossem peças de vestuário, podias agrupá-las da seguinte forma:

|                   | Roupas de Verão                        | Roupas de Inverno             |
|-------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Roupas de Homem   | Camisa<br>Calções de banho<br>Bermudas | Fato<br>Sobretudo<br>Pullover |
| Roupas de Senhora | Fato de Banho<br>Vestido<br>Sandálias  | Camisola<br>Casaco<br>Écharpe |

Tenta fazer este tipo de divisão com os meios de transporte da Figura 1.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

2) Na figura 2A encontra-se uma garrafa com água. Imagina que a se inclina a garrafa como na Figura 2B e depois se deita, como na Figura 2C. Desenha os níveis da água na Figura 2B e na Figura 2C.



Se quiseres podes explicar porquê: \_\_\_\_\_

---

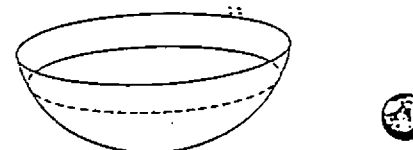


---



---

3) A figura que se segue representa uma tigela com água. Ao lado está uma esfera de ferro. Supõe que a esfera de ferro é colocada dentro desta tigela.



O nível da água irá:

- a. manter-se na mesma ☐
- b. subir ☐
- c. descer ☐
- d. nenhuma das respostas anteriores está correcta ☐

Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

---



---



---

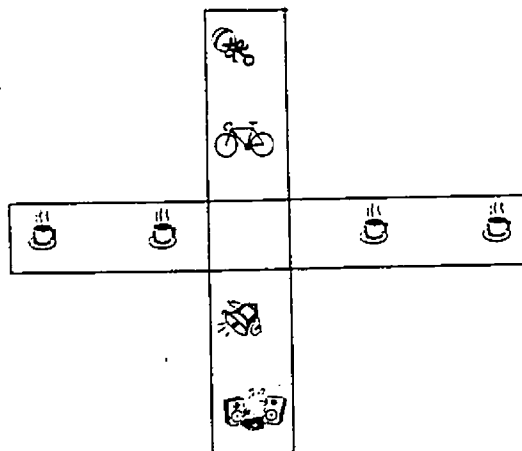


---

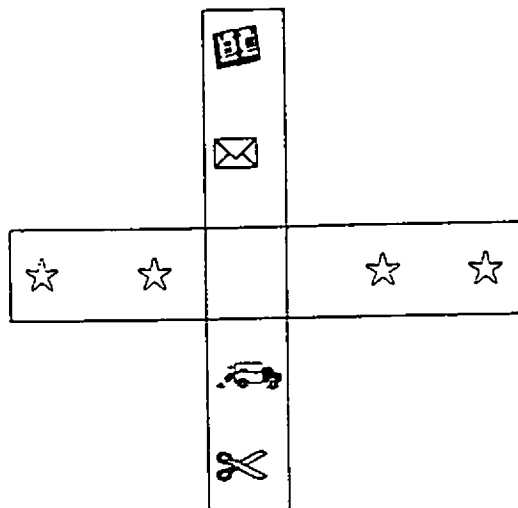
4) Nesta questão vais precisar de utilizar lápis de cor ou canetas de feltro.

Na primeira figura podes ver dois conjuntos de objectos: uns estão desenhados na horizontal, outros na vertical. No meio de ambos os conjuntos falta um objecto, que pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos.

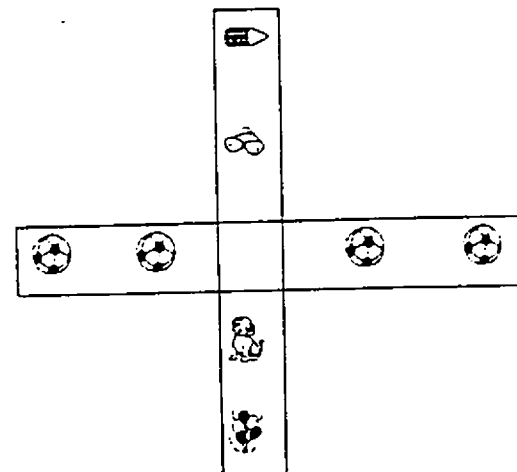
a) Escolhe de entre os objectos desenhados aquele que fica bem num e noutro conjunto. Faz um círculo à volta desse objecto.



b) Agora é a tua vez de desenhares e pintares o objecto que achas que fica bem num e noutro conjunto. (Não precisas de o desenharmos com muita perfeição.)



c) E agora, qual é o objecto que falta? Desenha-o e pinta-o.



5) O que achas que acontece quando se coloca uma colher de açúcar num copo de água? Coloca uma cruz à frente da resposta que achares mais correcta.

- a) O açúcar desaparece e a água fica sem sabor. ☐
- b) O açúcar fica sem se ver, a água muda de sabor e fica com o mesmo peso. ☐
- c) O açúcar faz com que a água fique com um sabor diferente, com mais peso e mais volumosa. ☐

6) Na figura que se segue podes ver dois quadrados juntos. Primeiro vais imaginar o que acontece se se deslocar um pouco o quadrado inferior para a direita. Depois imagina o que acontece se o alguém o deslocar ainda mais para a direita. E ainda mais (ai uns 3 ou 4 cm)?



Vai desenhando os dois quadrados à medida que se vai deslocando o quadrado inferior para a direita.

7) A vaca come o mesmo na figura 7 A e 7 B?



Figura 7A

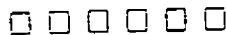


Figura 7B

- . Come mais na Figura 7A ☐
- . Come mais palha na Figura 7 B ☐
- . Come o mesmo em ambas as figuras ☐

E agora, será que a vaca come a mesma quantidade de palha nas figuras desenhadas em cada alinea? Compara com a Figura 7C:



Se achares que come o mesmo escreve: "o mesmo" à frente da figura. Se achares que a vaca come mais, escreve "mais"; se menos, escreve "menos".

a) R: \_\_\_\_\_

b) R: \_\_\_\_\_

c) R: \_\_\_\_\_

Os fardos de palha da Figura C também podem ser empilhados. Quantas pilhas, ou seja, quantos andares são precisos para uma disposição com esta base? Escreve esse número à frente de cada figura.

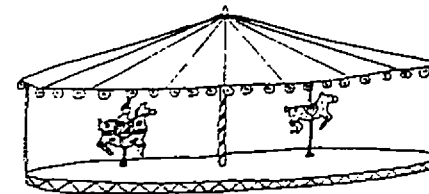


d) N° de andares: \_\_\_\_\_

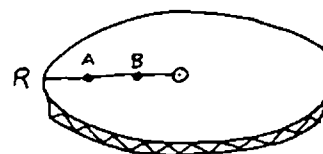
e) N° de andares: \_\_\_\_\_

f) N° de andares: \_\_\_\_\_

8) Concerteza que já andaste num carrocel de feira. Como sabes, um carrocel tem uma forma circular, uma coluna ao centro a partir da qual o carrocel gira e tem, também, uma série de sitios onde nos sentamos: em cima de cavalos, de carros, de coches ...



Agora, observa bem a Figura 8. Nela podes ver dois círculos com o mesmo centro, um raio R e dois locais assinalados nessa linha: o A e o B. O ponto A é o lugar da Ana nesse carrocel e o ponto B representa o sitio onde o Becas está sentado. A Ana e o Becas vão andar no carrocel.



a) O carrocel dá uma volta e quem é que achas que vai chegar primeiro à linha R?

- 1) A Ana ☐
  - 2) O Becas ☐
  - 3) Os dois ao mesmo tempo ☐
- Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Quem é que achas que vai percorrer mais caminho?

- 1) A Ana ☐
  - 2) O Becas ☐
  - 3) Ambos percorrem a mesma distância ☐
- Explica a tua resposta: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

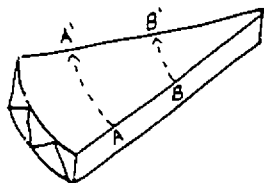
---

---

---



9) Na Figura 9 podes observar uma parte do percurso da viagem do carrocél. O ponto A indica o sitio onde a Ana está sentada. O ponto A' o sitio a que a Ana chegará quando o carrocél der parte de uma volta. O ponto B representa o Becas e o ponto B', o sitio onde o Becas chegará quando andar essa parte do percurso do carrocél.



a) Quem vai andar mais?

- 1) O Becas ☐
- 2) A Ana ☐
- 3) Ambos andam o mesmo ☐

Explica a tua resposta:

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Quem anda mais depressa?

- 1) O Becas ☐
- 2) A Ana ☐
- 3) Andam os dois à mesma velocidade ☐

Explica a tua resposta:

---

---

---

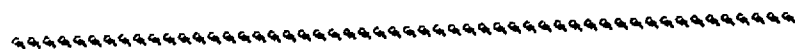
---

---

---

---

---



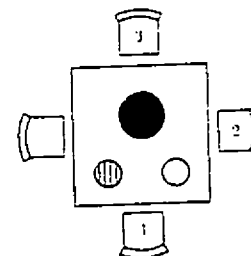
10) A Vera é mais alta do que o Rui, que é mais alto do que o Luis.

- a) Qual é o mais baixo dos três? ☐
- b) E o mais alto? ☐
- c) Será que a Vera é mais alta do que o Luis? ☐



11) Observa a figura e imagina que se trata de três amigas que estão sentadas numa mesa quadrada. Acabaram de fazer um trabalho de Expressão Plástica: três montanhas em cartolina, todas em forma de cone, de diferentes tamanhos e cores. A menina que está sentada na cadeira 1, vê uma das perspectivas representadas em baixo. A que está sentada na cadeira 2, vê outra, e a menina da cadeira 3, vê ainda outra.

A tua tarefa é escreveres o número de cada uma das perspectivas no quadrado que está por baixo de cada imagem.



Desenha agora, aquilo que a pessoa que se vai sentar na cadeira vaga vê:



12) A Edite tem os cabelos mais escuros do que a Lili. Os da Edite são mais claros do que os da Susana. Qual das três raparigas tem os cabelos mais escuros?



13) Na primeira linha de cada um dos exercícios estão sublinhadas duas palavras. Deves escolher das três alternativas propostas as duas palavras que correspondem da maneira mais adequada à relação entre as duas primeiras.

Por exemplo:

Dada esta relação entre as duas palavras sublinhadas:

Médico está para doente, como:

- a) Dentista está para médico
- b) Advogado está para cliente
- c) Doente está para mulher

A resposta correcta é a alínea b).

E agora, quais são as alíneas correctas? Coloca uma cruz à frente da resposta correcta.

1. Cabeça está para chapéu, como:

- a) pé está para sapato ☐
- b) carta está para correio ☐
- c) mala está para vestuário ☐

2. Animal está para jaula, como:

- a) árvore está para jardim ☐
- b) homem está para prisão ☐
- c) jardim está para vedação ☐

3. mandar está para obedecer, como:

- a) sugerir está para executar ☐
- b) professor está para aluno ☐
- c) general está para soldado ☐

4. linha está para nó, como:

- a) ferro está para ferrugem ☐
- b) caminho está para desvio ☐
- c) cabelo está para trança ☐

6. combóio está para passageiro, como:

- a) rua está para peão ☐
- b) barco está para remador ☐
- c) cinema está para espectador ☐

5. ave está para meiro, como:

- a) móvel está para mesa ☐
- b) animal está para ser vivo ☐
- c) pessoa está para Joãozinho ☐

14) De quantas maneiras diferentes se pode uma pessoa vestir com estas peças de roupa: (1) três partes de cima - um polo, uma camisa, uma T-shirt; (2) três calças - umas jeans, uns calções e umas calças de bombazine; e (3) três casacos - um casaco de malha, um blazer, um casaco de ganga.

.....

15) Das três palavras dadas, escolhe a que pertence simultaneamente a ambos os grupos propostos (na horizontal e na vertical).

Por exemplo:

|       |          |        |        |
|-------|----------|--------|--------|
|       |          | Tulipa |        |
|       |          | Lirio  |        |
| Joana | Madalena |        | Teresa |
|       |          | Cravo  |        |

A palavra que tanto pode ser flor como nome de rapariga é ROSA. E agora?

|       |         |         |        |
|-------|---------|---------|--------|
| 1.    |         | Amarelo |        |
|       |         | Verde   |        |
| Limão | Morango |         | Ameixa |
|       |         | Azul    |        |

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

- a. Rosa ☐
- b. Uva ☐
- c. Laranja ☐



2. Hospital  
Mercado  
Sofá Cadeira Poltrona  
Escola

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

- a. Loja ☐ b. Banco ☐ c. Assento ☐

3. Setas  
Lanças  
Paus Copas Ouros  
Punhais

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

- a. Pistolas ☐ b. Ás ☐ c. Espadas ☐

4. Cassete  
Bobine  
Martelo Lança Dardo  
Compact Disc

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

- a. Bola ☐ b. Vídeo ☐ c. Disco ☐

5. Lápis  
Dossier  
Casaco Blusão Cachecol  
Pasta

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

- a. Gabardine ☐ b. Papel ☐ c. Capa ☐

6. Pianista  
Escultor  
Estucador Canalizador Carpinteiro  
Bailarina

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

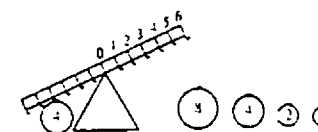
- a. Pedreiro ☐ b. Compositor ☐ c. Pintor ☐

16) Para ti o que significam as expressões:

a) O tolo faz o jantar e o esperto come-o

b) Devagar se vai ao longe

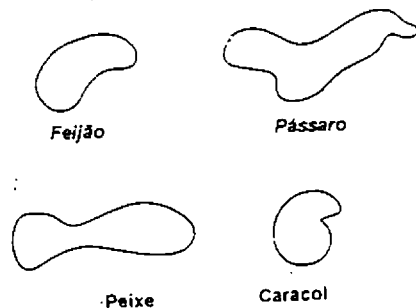
17) Esta figura representa uma balança. Ao lado encontram-se vários círculos que representam esferas de diferentes pesos para equilibrar a barra da balança.



Imagina que se coloca uma esfera de 4 Kg na balança, como mostra a figura. Utilizando um dos outros pesos, mostra como a balança pode ser equilibrada.

- a. Coloca-se o peso de 8 kg no ponto 2 ☐  
b. Coloca-se o peso de 4 kg no ponto 5 ☐  
c. Coloca-se o peso de 2 kg no ponto 2 ☐  
d. Nenhuma das anteriores ☐  
Explica a tua resposta:

18) Aqui tens um mapa com quatro ilhas, chamadas Ilha do Feijão, Ilha do Pássaro, Ilha do Peixe e Ilha do Caracol. Podes fazer anotações ou sinais no mapa para te ajudar a lembrar as pistas que te são fornecidas.



Primeira pista: As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Peixe.  
Segunda pista: As pessoas não podem viajar de avião entre as Ilhas do Pássaro e do Peixe. ~~Caracol~~.

Utiliza estas duas pistas para responderes à pergunta 1:

1) As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Pássaro?

- a. Sim ☐  
 b. Não ☐  
 c. Não posso responder a partir das pistas dadas ☐  
 Explica a tua resposta:

Terceira Pista: As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Feijão e do Pássaro.

Utiliza as três pistas para responder às perguntas 2 e 3. Não modifiques a tua resposta à pergunta 1.

2) As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Peixe e do Pássaro?

- a. Sim ☐  
 b. Não ☐  
 c. Não posso responder a partir das pistas dadas ☐  
 Explica a tua resposta:

3) As pessoas podem viajar de avião entre as Ilhas do Peixe e do Caracol?

- a. Sim ☐  
 b. Não ☐  
 c. Não posso responder a partir das pistas dadas ☐  
 Explica a tua resposta:

19) Em que medida a vida seria diferente se as pessoas pudessem não dormir?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

20) Uma máquina de um casino tem três botões - um vermelho, um amarelo e um azul. Um jogador já percebeu o seu segredo e por isso tem ganho bastante dinheiro com essa descoberta. Esse jogador revelou parte do segredo a um amigo seu:

- É simples. Um dos botões dá 2 vezes em cada 3 vezes que se carrega no botão, uma moeda de 200\$00. Os outros dois botões só dão uma moeda de 100\$00 em cada 10 vezes que se carrega nele. Em dez tentativas percebi logo qual era o botão em que devia tocar.

Explica qual é a melhor maneira de descobrir o segredo da máquina de "dar moedas":

---

---

---

---

---

---

---

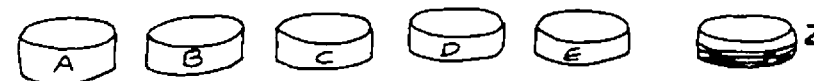
---

---

---

~~~~~

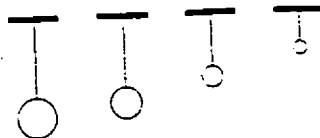
21) Cada um destes 5 bócios - A, B, C, D e E - tem um líquido incolor diferente. Dois desses líquidos são químicos que quando são misturados no sexto bório - Z - produzem uma reacção de cor azulada.



Descobre a melhor maneira para se conseguir obter a cor azulada no bório Z.

~~~~~

22) A figura representa uma série de pêndulos com pesos diferentes e cordas de tamanhos diferentes.



Numa aula de Física fizeram-se várias experiências para ver se os alunos adivinhavam o que fazia o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar. O registo dessas experiências foi o seguinte:

| Comprimento | Peso   | Velocidade | Comentário |
|-------------|--------|------------|------------|
| curto       | leve   | devagar    | falso      |
| curto       | pesado | rápido     | verdadeiro |
| comprido    | leve   | rápido     | falso      |
| comprido    | leve   | devagar    | verdadeiro |
| curto       | pesado | devagar    | falso      |
| curto       | leve   | rápido     | verdadeiro |
| comprido    | pesado | rápido     | falso      |
| comprido    | pesado | devagar    | verdadeiro |

A partir desta tabela de observações indica a resposta correcta para a questão colocada a esses alunos: "O que faz o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar?"

- a. É o peso ☐
- b. É o comprimento ☐
- c. É a combinação de ambos ☐
- d. Nenhuma das anteriores ☐

Explica a tua resposta:

---

---

---

---

---

---

---

---

~~~~~

23) Como é que os animais das fábulas podem simbolizar aquilo que as pessoas são?

.....

FIM

MAIS UMA VEZ OBRIGADO!

ANEXO 2

PRÉTESTE DAS TAREFAS

O pré-teste da tarefa dos jogos geométricos - Tetris - foi realizado na semana de 22 a 26 de Maio de 1995, numa sala da uma instituição de Tempos Livres. Cada sessão durou aproximadamente 15 minutos e seguiu vários passos:

Por se tratar de um estudo exploratório, reduziu-se o número de pedidos e de previsões que eram feitos aos sujeitos e, consequentemente de conflitos.

Em cima da mesa estavam unicamente um tabuleiro (o do 2º nível para todos os sujeitos, excepto para os de 6 e 7 anos, que começaram pelo 1º nível e os de 13 e 16 que resolveram o 3º nível) e o número de peças (5, ou 4, ou 6) necessário para o seu preenchimento.

Já tinha sido proposto pelas várias professoras das actividades extra-curriculares que a criança (ou adolescentes) iriam jogar um jogo novo, "para ver se estava bem feito para a idade" que tinham.

Ao chegar, lembrava-se ao sujeito o objectivo do "jogo" e explicava-se que não havia respostas certas nem erradas e que nem sequer se sabia se o "jogo" era demasiado fácil ou difícil.

Era-lhe então pedido: "Estas peças encaixam todas aqui neste rectângulo. Vê se consegues metê-las de maneira a fazer um rectângulo com essas peças por cima deste".

Foi em seguida registada o desempenho e o tipo de verbalizações que as crianças iam fazendo.

O pré-teste da 2ª tarefa - Classificação de Mamíferos, realizou-se no mês seguinte, na sede de uma Associação Desportiva, na zona de Torres Vedras.

Participaram 13 crianças. O material era apresentado numa mesa quadrada onde estava sentada a experimentadora com a criança, numa sala sem mais ninguém. Foi solicitado a todos os pais a colaboração na realização da tarefa e foi dito aos participantes que "iriam experimentar jogos para ver se eram adequados para a sua idade".

PROTOCOLOS DO DESEMPENHO

TETRIS - JOGOS GEOMÉTRICOS

SUJEITO 1 - rapariga, 6 a 5 m

A abordagem das várias tentativas consistiu em colocar todas as peças menos uma, para depois tentar a colocação da última.

N1: Pega em três peças, junta-as correctamente. Ao tentar colocar no tabuleiro a quarta, observa: "Não dá! Está torto!". Olha, afirma: "Já sei como é" enquanto muda a disposição de todas as peças com sucesso. Na segunda tentativa, agrupa também as primeiras três peças, e vai corrigindo até obter sucesso.

N2: Após 3 minutos de experimentar sem sucesso, foi-lhe sugerido que tentasse fazer um quadrado com quatro delas, o que não conseguiu em 3 minutos.

A realização da tarefa acabou quando S1 observou: "Já joguei muito! Agora só me apetece para a semana. Não se esqueça de vir, ouviu!"

SUJEITO 2 - rapaz, 6 a 9 meses

A estratégia utilizada foi de colocar metade das peças no tabuleiro, preenchendo um dos lados (bordas) e de "estudar" o conjunto das restantes de modo a encaixarem.

N1: Olha para as peças, coloca logo duas em cima do tabuleiro e, à parte, junta as outras duas várias vezes, até que abana com a cabeça: "Acho que já deve estar", tirando as duas peças iniciais do tabuleiro e metendo-as com sucesso na mesma posição com as outras. "É preciso voltar a pôr no quadrado lá? Não, é melhor não que podem cair!"

N2: Em dois minutos conseguiu executar a tarefa sem problemas.

SUJEITO 3 - rapariga, 7 a 3 m

Pega na primeira peça, coloca-a, observa as outras e vai colocando-as ao lado da anterior sempre com sucesso em qualquer uma das 4 tentativas - do 1º e 2º níveis. (Nota: intuitivamente pareceu que esta abordagem bem sucedida foi fruto do acaso).

Ao chegar ao 3º nível, pegou numa primeira peça, numa segunda, experimentou juntá-la à primeira, desistiu, procedeu com o mesmo tipo de manipulação mais 3 vezes, deixou lá ficar a quinta peça em que pegou, tenta colocar uma outra junto das duas que estão no tabuleiro, olha e diz: "Este não dá!" Foi-lhe tirada a peça em 1 e pedido que fizesse um rectângulo como o havia feito no nível 2. Tentou várias vezes juntar duas ou três peças e desistiu: "Os outros eram facilísimos e este é muito difícil. Não sou capaz" (o que parece confirmar o factor "sorte" que anteriormente se havia inferido).

SUJEITO 4 - rapaz, 7 a 4 m

A abordagem utilizada foi a de agrupar todas as peças excepto uma e verificar se a última encaixava no "buraco" que faltava preencher.

N1 - Olha para as peças, coloca uma em cima do tabuleiro, outra e observa "Estou a ver que já vou acabar isto!" Ao colocar a última diz: "Ah! esta fica bem ao contrário, assim não dá! Isto é "muit'a" difícil!". Tira as 3 peças já colocadas, vai colocando uma a uma, até conseguir "Já fiz, há mais".

N2 - Faz 7 tentativas e erros de colocação de 4 peças (todas menos a última). Comenta: "É muita difícil, isto é de 2ª classe!" pelo que lhe foi dado imediatamente a 2ª tentativa do 1º nível, que foi realizado com sucesso depois de 2 tentativas e erros das primeiras três peças.

Pediu: "Deixe-me fazer outro quadrado!". Com peças suplentes, foi feito à segunda tentativa após um erro de encaixa de três peças, uma 3ª tentativa (não planeada).

Repete o N2 sem sucesso, após ter tentado 5 vezes encaixar 4 peças.

Foi-lhe sugerido, com 4 das 5 peças da 1ª tentativa do 2º nível que fizesse primeiro um quadrado em cima da mesa, o que o S4 fez com sucesso e depois colocasse a que faltasse (indução do conflito). "Que giro! Já está".

Não conseguiu realizar a 2ª tentativa do N2.

SUJEITO 5 - 8 a 5 m

A abordagem utilizada foi a de agrupar as peças duas a duas no "ar" e colocá-las em cima do tabuleiro.

N2: Após duas tentativas conseguiu com sucesso a primeira forma. A segunda, consegue-a à primeira tentativa.

N3: Experimenta agrupar as peças duas a duas quatro vezes. Entre cada tentativa vai verbalizando "Assim não dá" e vai mudando os grupos de duas peças, formando rectângulos. Insiste, até que obtém sucesso. A segunda tentativa consegue-a com sucesso imediato.

N4: Desiste após cinco minutos.

SUJEITO 6 - Rapariga 9 a 3 m

Revelou-se o sujeito mais ponderado de todos; analisando atentamente os vários passos a dar.

N2: Observa as peças, e calmamente coloca uma a uma as peças correctamente. Na segunda tentativa, procede da mesma forma, embora só obtenha sucesso à terceira vez.

N3: Observa, de novo, atentamente, coloca as três primeiras peças em rectângulo e verifica que ainda faltam 3 peças. Coloca a quarta e a quinta, abana a cabeça: "Não". Tenta tudo de novo e antes de colocar a última peça, exclama: "Consegui ... ou não é ... ah! é!".

Na segunda tentativa, experimente três peças, muda, começando a colocá-las uma a uma e diz: "já consegui!"

N4: Procedendo com a mesma ponderação desiste à sexta tentativa falhada.

SUJEITO 7 - rapariga 9 a 11 m

Começa por observar cada uma das figuras tarefas propostas e dizer (em todas) "Não dá mesmo!" Experimenta várias vezes até conseguir.

N2: Diz logo "Não dá!". Após três tentativas e erros consegue fazer uma cruz simétrica com as peças. Vira-a dizendo "É assim". Verifica que não é, e recomeça. À sexta tentativa consegue. Consegue a segunda figura à quinta tentativa, não demonstrando ter uma estratégia própria de abordar a tarefa.

N3: Após três tentativas e erros consegue. Na segunda tentativa, forma um quadrado com as primeiras peças. Olha, desmancha, volta a fazer o quadrado, e coloca as outras duas peças de forma a construir o rectângulo.

N4: Analisa as peças. Coloca-as, por tentativa e erro. Desmancha, começa de novo, repetindo a mesma disposição cinco vezes. Baralha as peças, e à décima tentativa consegue obter sucesso. Não quer experimentar mais.

SUJEITO 8 - rapariga 10 a 0 m

Começa de imediato a tentar, sem reflectir e escolher as peças. Obtém sucesso nos três níveis intermédios.

N2: Obtém sucesso imediato. A segunda tentativa é abordada por sucessivas tentativas e erros.

N3: Observa, pega numa peça e explica: "Se fosse só com estas era canja!". Através de tentativas e erros, sem pensar e analisar os erros, consegue. Na segunda tentativa deste nível, explica: "É que há umas mais difíceis do que outras!" Tenta, tira peças, tenta de novo até que antes de colocar a última peça prevê: "Acho que já consegui!"

N4: Começa por exclamar "Acho que vou conseguir." Sem adoptar nenhuma estratégia de reflexão, consegue à quarta tentativa obter sucesso. não consegue a segunda tentativa.

N5: Afirma logo não ser capaz.

SUJEITO 9 - rapariga 10 a 4 m

Observa e analisa atentamente as peças antes de as tentar colocar no tabuleiro.

N3: Analisa as peças, junta-as e forma logo um quadrado, exclamando: "Falta um! Não acredito!" Acaba por conseguir, desmanchando e começando de novo. Executa a segunda tentativa da mesma forma.

N3: Analisa, experimenta, não repetindo a mesma disposição até conseguir. Adota a mesma estratégia na segunda tentativa.

N4: Depois de afirmar "não dá" cinco vezes, desiste.

SUJEITO 10 - rapaz 10 a 0 m

Adopta uma abordagem interessante: fazer por colunas até obter ou o quadrado ou o rectângulo propostos. Realiza apenas uma tentativa em cada nível, dada a satisfação e a relativa facilidade com que os fez.

N2: Começa por colocar as peças por colunas de duas unidades de largura. Verifica que não consegue. Recomeça obtendo logo sucesso.

N3: Adota a mesma estratégia, com sucesso.

N4: Analisa, tenta, erra, coloca as peças de novo, tentando as ditas "colunas" e demora 10 minutos até conseguir.

SUJEITO 11 - rapaz 10 a 5 m

Não pareceu adoptar nenhuma estratégia para a execução das tarefas.

N2: Começa por olhar para as peças e por duvidar: "Parece que não há peças que cheguem!" Analisa, experimenta duas combinações até obter sucesso. São precisas também duas tentativas para conseguir a segunda disposição deste nível.

N3: Agrupa uma a uma as peças, até fazer o rectângulo. Leva quatro tentativas para fazer a segunda disposição.

N4: Depois de afirmar "não dá" cinco vezes, desiste.

SUJEITO 12 - rapaz 10 a 6 m

Olha para os diversos conjuntos (que não estavam ainda escondidos) e diz "É muita' fácil", pelo que começou pelo terceiro nível.

N3: Começa por dispor as peças à volta do tabuleiro (em cima da mesa). Apercebe-se que não é assim, faz um rectângulo com menos uma peça (a rectangular) e coloca-a ao lado, com sucesso. Desiste da segunda tentativa após experimentar nove vezes, sem sucesso.

SUJEITO 13 - rapaz 10 a 7 m

Foi o único sujeito que verbalizou o número de unidades por lado para cada figura.

N2: Começa por fazer em cima da mesa um rectângulo de duas unidades de largura e oito de comprimento. Diz "Não pode ser assim, não vai dar. Agrupa as peças simetricamente com sucesso. Ao chegar à segunda proposta, pára e diz: "Isto tem truque. De um lado precisam de ser 4, do outro 5. " Dispõe as peças no ar, antes de as colocar no tabuleiro com sucesso.

N3: Começa por verbalizar: "Agora é um rectângulo com 4 de altura e 6 de comprimento, O perímetro são 9 e 9, 18, cada peça tem ... 4. Só que é 2 e 2, 4 e 1, 2 e 3 e 1. É melhor desistir das contas e tentar". Faz metade do rectângulo, não consegue colocar as restantes, desmancha tudo, faz um dos lados, o de 6 unidades, tenta colocar as restantes, até que à sexta vez, consegue. Repete a mesma abordagem - da tentativa e erro - até conseguir a segunda tarefa.

N4: Depois de analisar o número de unidades por lado (4 por 7), tenta oito vezes, e consegue. Não se mostra entusiasmado com o tabuleiro seguinte e pede para não fazer mais.

SUJEITO 14 - rapaz 13 a 7 m

Tendo sido o primeiro sujeito a realizar esta tarefa, e tendo mais do que 13 anos, começou por realizar o nível 5.

N5: Achou logo difícil e pediu uma mais fácil. Foi-lhe dado o:

nível 1, onde obteve sucesso imediato, passando então para os níveis 2 e 3 que analisou, observando as peças, juntando 2 e depois uma terceira, olhando para as restantes e quando não encaixavam, substituiu as três peças iniciais. O nível 4 foi realizado da mesma forma.

SUJEITO 15 - rapaz 16 a 4 m

N4: Analisa as peças, o tabuleiro, coloca duas no ar, experimenta, também no ar outras disposições, junta-as e realiza com sucesso, ao fim de 4 minutos

N5: Coloca todas as peças juntas em cima da mesa, sem se preocupar com a forma final. Pára, analisa o conjunto, retira um pequeno quadrado formado por quatro peças, coloca-as no tabuleiro e começa a "trabalhar" a partir daí. Ao faltarem duas peças, prevê que não vai conseguir. "Não pode ser, vai faltar uma fila". Recomeça, fazendo a borda do quadrado, e faltando ainda quatro peças, verifica que terá de recomeçar de novo. Experimenta em cima da mesa conjuntos de três peças que vai colocando no tabuleiro. Pergunta: "Quantas destes quadradinhos há em cada lado?" Consegue prever que existem 6 em cada lado, o que o leva a obter sucesso. Consegue realizar o segundo quadrado proposto em 10 minutos, destruindo as tentativas anteriores quando faltam 3, 4 ou 5 peças (de um total de 9 peças)

CLASSIFICAÇÃO DE MAMÍFEROS

A tarefa de Classificação de Mamíferos foi realizada por 13 crianças (8 rapazes e 5 raparigas) entre os 7 anos e 2 meses e os 13 anos e 10 meses, numa associação desportiva, localizada numa praia do litoral, a 60 km de Lisboa.

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA:

A média de idades desta amostra foi de 10 anos e 4 meses para os rapazes e de 10 anos e 6 meses para as raparigas.

A amostra do pré-teste era constituída por crianças que habitavam em Lisboa ou em Torres Vedras, mas que passavam os fins de semana na praia onde a Associação se localizava. Frequentavam estabelecimentos de ensino públicos e privados diversos, embora nenhuma destas crianças frequentasse as escolas onde se realizou a investigação.

As habilitações literárias dos pais eram as seguintes: a mãe e o pai de 2 das crianças ambos os pais possuíam o antigo 7º ano dos liceus, de 3 ambos possuíam cursos médios, 3 das crianças tinham ambos os pais licenciados, e das restantes 5 um dos progenitores possuía uma licenciatura. As suas profissões variavam entre o secretariado, o ensino, o restauro, a medicina, a agricultura, o comércio e a engenharia.

MATERIAL:

O material utilizado foram (1) 3 figuras em cartão, de 33 cm x 30 cm representando vários animais; (2) 12 cartões de 14 cm x 16 cm (mais 4 suplementares) e (3) 21 cartões de 7 cm x 9 cm (mais 3 suplementares, cada um com figuras de animais).

- 1. As três figuras foram retiradas da colecção CONHECER OS ANIMAIS (1 - do campo à alta montanha e 2 - da floresta tropical aos pólos) da Ulisseia Infantil, e representavam:
 - ⇒ 1º cartão - "O Rio" com figuras de: vision, castor, galinha de água, martim-pescador, lontra, abelharuco, maçarico, melro de água, rato-castor, truta, libélula, num total de 16 mamíferos (vários exemplares de cada um), 16 aves, 1 peixe e 1 insecto.
 - ⇒ 2º cartão - "A Savana" com figuras de: rinoceronte, zebra, cudo, hipopótamo, girafa, serpentário, leopardo, cercopiteco, gnu, leão, elefante, chimpanzé, grifo, hiena, gazela, avestruz, chacal, chita, babuíno, grou-coroado, cobra-papa-ovos, num total de 40 exemplares de mamíferos, 10 de aves e 1 de répteis.
 - ⇒ 3º cartão - "A Lagoa" com figuras de: pato real (macho e fêmea), galeirão, ganso, perna-longa, narceja, rato-de-água, cisne, garça (branca e real), goraz, zarro-negrinha, arrábio, rã, perca e truta, num total de 42 exemplares de aves, 2 mamíferos, 3 peixes e 1 batráquio.

- 2. Os 12 (+ 4) cartões foram retirados da colecção Biblioteca dos Pequeninos, da Desabrochar Editorial, intitulados "Os abrigos dos animais", "Os animais bebés e suas mamãs" e "Conheço os pássaros".

As 12 figuras representavam desenhos (realistas) de:

- 1 - Leoa (com filhotes)
- 2 - Urso (numa gruta, com filhotes ao fundo)
- 3 - Javali (com dois bebés a dormir)
- 4 - Elefante (com um filhote)
- 5 - Cavalo (à porta do estábulo)
- 6 - Cabra (em pé, com um filhote a mamar)
- 7 - Cão (com dois cachorrinhos)
- 8 - Toupeira (a sair da galeria que escavou na terra)
- 9 - Rola (no ninho)
- 10 - Pinguim (uma família de 4 exemplares)
- 11 - Galinha (na capoeira, com 4 pintainhos)
- 12 - Mocho (num ramo)

As 4 figuras suplementares eram:

- 13 - Raposa (a sair da toca)
- 14 - Cão (perto da casota)
- 15 - Ovelha (no estábulo)
- 16 - Coelho (a sair da toca)

- 3. Os 21 cartões, recortes de páginas do livro "Os animais selvagens - respostas aos diz-me porquê ...?", das Edições ASA, foram apresentados em pares de três:

- 1 - Cegonha - Morcego - Esquilo (todos eles dentro dos seus ninhos)
- 2 - Crocodilo bebé - Morcego a voar - Elefante (sendo o fundo das figuras do crocodilo e do elefante muito semelhantes)
- 3 - Ouriço - Pato (a nadar, num lago) - Gazela (a nadar, num lago), sendo os lagos idênticos
- 4 - Rã (em cima de um nenúfar) - Rato branco - Hipopótamo (com vários nenúfares)
- 5 - Vampiro (a voar) - Tubarão - Baleia
- 6 - Mocho (de frente, a voar, à noite) - Morcego (de frente, a voar, à noite)
- Camelo
- 7 - Búfalo - Morcego (a pousar em cima de uma flor cor de rosa) - Mosca (a pousar em cima de uma flor cor de rosa)

Os três cartões suplementares eram de:

- 8 - Cobra de água
- 9 - Andorinha
- 10 - Esquilo voador

Níveis:

Os níveis de realização desta tarefa foram:

1º nível - Apresentando os cartões (1), um de cada vez, era pedido aos sujeitos: "Nestas figuras existem muitos animais. És capaz de me explicar se pertencem todos à mesma classe?" Se a criança mostrasse não compreender o termo "classe" era-lhe dito grupo ou família. Pedia-se então: "Diz então o nome dessas classes." "Então, nesta figura conseguiste encontrar quantos grupos diferentes?". Ou seja, as decisões pedidas incluem: (i) o reconhecimento de grupos/classes e sua justificação e (iv) o reconhecimento de outros critérios de classificação.

Pequenas perturbações eram introduzidas à medida que o sujeito ia apontando ou rotulando os grupos: Será que só os que estão no céu são aves? ou Não reparaste nestes (os ratos de água, no rio, por exemplo)? E não achas que existe outra maneira de os separar em famílias?

2º nível - Dispondo os 12 cartões (2) em cima da mesa, em 3 filas horizontais de 4 figuras cada uma, aleatoriamente, mas com uma das aves em cada fila, pedia-se: "Agrupa estes animais como achares melhor". Em quase todas as situações foi necessário pedir: "E outra maneira de os agrupar?", e ainda: "Tenta fazer só dois grupos, uns que vais meter aqui à tua direita, outros à tua esquerda." Especificando, foi pedido aos sujeitos para tomarem decisões em termos de: (ii) a classificação espontânea; (iii) a inclusão de figuras em apenas 2 classes (mamíferos e aves) e, ainda, (iv) o reconhecimento de outros critérios de classificação.

O conflito era solicitado com as duas últimas questões expostas. Uma outra perturbação surgiu quando alguns sujeitos hesitaram na escolha de um segundo ou mesmo terceiro critério para fazer uma única classificação (por exemplo, *habitat*, classe e "por aquilo que fazem").

3º nível - Trios destes cartões (2) eram dispostos sobre a mesa (de acordo com as respostas que eram dadas no 2º nível, o que corresponde exactamente à proposta de tarefa interactiva).

Cada trio tinha uma figura alvo e o sujeito tinha de escolher o seu par ("Qual é o par do? ou Qual é o que tu achas que pertence ao mesmo grupo que? ou Qual é o da mesma classe que o? ou Qual é o mais semelhante/igual/ idêntico a?") Os trios propostos foram:

Alvo: Toupeira e Urso - Rola (cuja cabeça apresentava uma semelhança perceptiva muito grande)

Alvo: Toupeira e Pinguim - Coelho

Alvo: Ovelha e Galinha - Raposa

Alvo: Ovelha e Galinha - Cavalo

Alvo: Cavalo e Galinha - Leão

Alvo: Cão e Toupeira - Pinguim

Para a escolha dos trios (que em dois casos acabou por ser espontânea), estiverem presentes as seguintes dimensões:

- . a classe,
- . a semelhança física,
- . o *habitat*,
- . o tipo de alimentação

As decisões tomadas era relativas a: (iii) inclusão de figuras em apenas 2 classes (mamíferos e aves) e ao (iv) reconhecimento de outros critérios de classificação.

Cada trio representa em si uma perturbação, basicamente em termos de um conflito entre a semelhança física ou o *habitat* e a classe a que o animal pertence. Outra perturbação surge quando é pedido para arranjar outra maneira de formar um par.

4º nível - Os trios de mamífero - Mamífero - Não mamífero descritos na apresentação dos cartões (3) foram apresentados um a um, sendo solicitado: "Destes três animais há dois que formam um par, diz-me quais são. Porquê?" As decisões que os sujeitos tinham de tomar eram em termos de: (iii) inclusão de figuras em apenas 2 classes (mamíferos e aves); (iv) reconhecimento de outros critérios de classificação e incluíam também (vi) a escolha de um par de elementos de entre três figuras apresentadas.

O conflito presente encontra-se no tipo de critério que motiva o agrupamento. A perturbação que se induzia era face à pergunta: "E não existe outra forma de os agrupar?", à qual alguns sujeitos foram permeáveis.

PROCEDIMENTO

A **apresentação da tarefa** foi realizada na semana de 11 a 18 de Junho, numa sala da referida associação. Cada sessão durou aproximadamente 20 minutos e seguiu vários passos:

- Em cima da mesa estavam unicamente os cartões do 1º nível.
- As crianças tinham sido avisadas pelos pais ou amigos para comparecerem a uma determinada hora nas instalações para "jogarem com uns cartões sobre animais", para ver se esta era fácil ou difícil para as suas idades.
- Ao chegar, lembrava-se ao sujeito o objectivo do "jogo" e explicava-se que não havia respostas certas nem erradas e que nem sequer se sabia se o "jogo" era demasiado fácil ou difícil. Foi-lhes dito que havia muitas maneiras de o jogar e que todas estariam "bem".
- Era-lhe então pedido, de acordo com o nível da tarefa que agrupassem as figuras de determinada forma.
- Foi em seguida registada o desempenho e o tipo de verbalizações que as crianças iam fazendo, espontaneamente ou quando solicitadas.

PROTOCOLOS DO DESEMPENHO

SUJEITO 1 - rapaz, 7 a 2 m

O critério mais frequentemente utilizado foi "ter pelos ou penas". Dado o desempenho ter excedido as expectativas, foram introduzidas poucas perturbações: só no caso do morcego e da toupeira, em que o S1 afirmava terem ambos penas ("Tá-se mesmo a ver!").

N1: Aponta para o rio, a savana e a lagoa (uma figura de cada vez) e afirma: "Os do céu são do grupo das penas e os da terra ou com uma pata na água são os dos pelos". Não reconhece os peixes, insectos e batráquios, mesmo quando solicitado: "Oh! É melhor não contar, porque senão não sei se têm pelos ou penas, não dava!" (resposta típica de um comportamento de compensação do tipo alfa).

N2: Agrupa as 4 aves com a toupeira e os restantes 7 mamíferos, justificando o critério anterior. Relativamente à toupeira: Exp: "Sabes como se chama este animal?" S1: "É uma toupeira. É uma espécie de pássaro que andam meio debaixo da terra e meio na terra e também no ar" Exp: "Como é que sabes isso?" S1: "Já vi uma a sair dum túnel da relva e depois como tem penas deve andar no céu".

N3: Agrupa sempre a toupeira com uma ave. Foi-lhe então dada uma informação suplementar (aspecto que precisa de ser desenvolvido na parte experimental, através de uma forma visual de dar informações adicionais). Exp: "Nos livros e filmes dizem que a toupeira não é uma ave (S1 franze a cara), um pássaro, e dizem também que tem 4 patas, os bebés delas mamam e tem o corpo com pelos. Continuas a achar que faz par com a rola?" S1: "assim, se calhar ... não sei ... mas a cabeça é tão parecida ... parece mesmo que tem penas ... só vendo um filme ..." O trio Ovelha (alvo) - Galinha e Leoa é resolvido correctamente.

N4: No trio 1 - Cegonha - Morcego - Esquilo agrupa a cegonha e o morcego, porque têm penas e também asas ("É que lembrei-me que os bichos com penas têm uma penas maiores que são as asas para voarem, como este (apontando para o morcego)". Para o trio 2 - Crocodilo - Morcego - Elefante agrupa o crocodilo e o elefante porque têm pelo e andam na terra e para o trio 3 - Ouriço - Pato (a nadar, num lago) - Gazela (a nadar, num lago), agrupa correctamente os mamíferos "Porque têm pelo". Responde à perturbação introduzida "E não achas que podia haver outra maneira de os meter em grupos diferentes". "Só se fosse por nadarem no lago, mas eu acho que os veados e os patos também andam na terra e vê-se mesmo que os veados têm pelos e os patos penas, por isso não dá". Esta justificação denota uma certa rigidez na aplicação de um único critério, não concebendo a existência de outros possíveis critérios de classificação, como aliás seria de esperar nesta idade. Em relação ao trio 4 - Rã - Rato branco - Hipopótamo - perguntou: "O hipopótamo no jardim zoológico tem pelo, não é?" Exp: "Não te vou dizer, mas eu acho que tu és capaz de te lembrar, ou mesmo de olhar bem para essa figura" "É claro que tem. Só que fica uma família (termo utilizado espontaneamente) muito esquisita, um gigante e um anão (apontando para o rato)". No trio 5 - Vampiro - Tubarão - Baleia, agrupa os últimos, porque são peixes, não havendo outra forma de os agrupar. Os 2 "pássaros" porque têm penas e asas são agrupados num conjunto, em 6 - Mocho (de frente, a voar, à noite) - Morcego (de frente, a voar, à noite) - Camelo e não é possível agrupar o trio 7 - Búfalo - Morcego - Mosca porque "uma mosca não têm esqueleto e por isso não é um pássaro, porque as asas são transparentes e as do vampiro não são, são de penas e o búfalo não tem nada a ver com os dois". Informado de que o morcego tinha pelos, era um mamífero, responde muito aflito "Assim, sim, já não é impossível, só que errei em todos os do vampiro!" Suspirou de alívio quando lhe foi recordado que não havia respostas certas e erradas.

SUJEITO 2 - rapaz, 7 a 8 m

Sendo o sujeito "mais original" em termos de busca de critérios utilizou indiscriminadamente: a terra batida ou não da figura onde o animal se encontrava, o tamanho, o sítio onde andam e a classe animal.

N1: No rio: "É tudo animais do rio, são assim todos a mesma coisa... nem há céu para voarem" "De certeza que não há nenhum a voar?" "Só este aqui ... os grupos é todos e depois este" (o melro de água). Na savana: "Aqui já é mais... três a voar" "Não

pode haver outra maneira de fazer grupos?" "Não ... Patas na terra ou trigo (?) e na água ... e asas no ar". Na lagoa: "Os pássaros... não há mais nada."

N2: Pega no cartão do javali e dirige-se para uma floreira (a 1 metro) da mesa, dizendo: "Este tem de ficar na terra, porque aqui está na terra. Pega no cartão do cão e coloca-o no chão: "Este fica aqui no chão que faz de conta que é terra. O pior é para arranjar uma terra muito lisa para meter a leoa. Não 'ta aqui a ver que uma é terra batida e outra não?" Foi-lhe pedido que fingisse que a mesa tinha várias zonas (até porque não era suposto estragar os cartões)... "Vamos lá então ... o javali e o texugo ficam aqui nesta terra, 'Tá-se mesmo a ver q'uísto é mesmo terra, não é?" Exp: "Estou mesmo a ver, não há dúvidas (entrando no seu jogo)". S2: "No ar é o mocho e este (rola), na neve o urso e o pinguim; na palha, o cavalo e a galinha, está bem, não está?" Continua com o elefante, a cabra, o cão e a leoa, na terra lisa "ou mesmo chão". Foi-lhe pedido que fizesse só dois grandes grupos: um do seu lado direito, outro do seu lado esquerdo (definindo as zonas). Tira a leoa e a cabra e explica: "Os do chão muito liso e estes dois, com o chão assim aos altos, 'ta a perceber, não 'ta?" . Outra maneira: "Os da terra e os do ... não sei como se diz, apontando para 3 aves (excluindo o pinguim). Ou "em os grupos que já aprendemos na escola ... a ... andorinhas e destes outros (apontando para os mamíferos) - os que são da terra e do chão"

N3: Escolha a galinha e não o urso para par do cavalo: "são de cara os mais parecidos"; para par do "texugo" é o urso e não a rola "porque andam os dois na terra, e o texugo não é muito parecido com o pássaro porque não tem asas".

N4: Trio 1: o morcego e a cegonha, porque têm asas e o esquilo não. Foi-lhe apresentado um esquilo voador, para substituir pelo esquilo no ninho: "Assim este não é (tira a cegonha) porque não voa lá assim muito bem; e estes são muito rápidos a voar". Para o trio 2: "o elefante não pode ser. É muito grande, e estes dois voam e são pequenos (crocodilo e morcego, que rotulou logo como tal). O par do trio 3 era a gazela e o pato, "porque estão os dois na água" e do trio 4 "o rato e o sapo têm o mesmo tamanho e o hipopótamo é muito grande". No 5º trio, escolheu o par que anda no mar, no 6º, o que anda no ar e no 7º "os animais voadores".

SUJEITO 3 - rapaz 8 a 3 m

Os critérios mais utilizados foram o da classe e o da semelhança perceptiva. Característico deste sujeito foi o facto de hesitar muito e de, uma vez decidido, ter muitas certezas.

N1: Nas três figuras aponta para as aves e os mamíferos. Quando lhe é pedido para olhar melhor para o rio ou para o lago, encontra os peixes e o batráquio. Não repara no insecto.

N2: Começa por agrupar o pinguim, a galinha e o elefante. Exp: "És capaz de explicar o que estás a fazer?" S3: "Ah! Mas não é ao calhas?" Tira os cartões e coloca o mocho, a galinha e a rola: "Este é o das aves!" Junta-lhes o cão. Exp: "Esse também fica bem aí, é?" "Se calhar não... vou pô-lo aqui com a cabra e o leão". Junta ao grupo das aves o urso e o elefante. Olha, e pergunta se está bem. "Tu é que sabes. Se calhar é melhor ires explicando, assim tens mais a certeza" "Ah! não, vão para os mamíferos". Junta-lhes o javali, o cavalo e a rola. Tira a rola e coloca-a nas aves, juntamente com a toupeira. "Acabou - é os mamíferos e as aves, Já está. E agora, há mais ... não há!"

N3: Agrupa sempre a toupeira com uma ave. Foi-lhe então dada uma informação suplementar (como para o S1) Exp: "Nos livros e filmes dizem que a toupeira não é uma ave, é um mamífero porque tem 4 patas, os bebés delas mamam e tem o corpo com pelos. Continuas a achar que faz par com a rola?" S1: "Se chama mamífero não, só que não pode fazer par com o urso ... nunca ... é a rola porque são parecidas e do mesmo tamanho. Não há dúvidas".

N4: No trio 1 - Cegonha - Morcego - Esquilo agrupa a cegonha e o morcego, porque são aves. Para o trio 2 - Crocodilo - Morcego - Elefante agrupa o crocodilo e o elefante porque são os dois herbívoros. Não existe outra forma, "de certeza" de os agrupar. Para o trio 3 - Ouriço - Pato (a nadar, num lago) - Gazela (a nadar, num lago), agrupa a gazela e o pato porque andam na água, sendo este o mesmo critério para o trio 4 - Rã - Rato branco - Hipopótamo, embora tivesse hesitado: "Não consigo explicar porquê, mas sei que é. Ah! Andam os dois na água!". No trio 5 - Vampiro - Tubarão - Baleia, agrupa os últimos, porque andam na água e não voam, não havendo outra forma de os agrupar. No conjunto 6 emparelha os dois que voam e no último trio afirma que o

morcego e a mosca são as duas aves. Não é possível agrupar de outra forma os trios 6 e 7.

SUJEITO 4 - rapaz, 8 a 6 m

A abordagem utilizada foi de agrupar os mamíferos e não mamíferos, "por exemplo, aves" e de tentar verificar outra forma de os agrupar, de acordo com o continente em que vivem, o tamanho ou o tipo de locomoção.

N1: No cartão "Rio" aponta para os mamíferos e depois para as aves e diz: deve ser o mesmo, mais ou menos de mamíferos e de aves, não é para contar?" Exp: "Não, mas então só há mamíferos e aves?" "E também peixes, insectos, e ... não estou a ver? Há mais?" No 2º vê mais mamíferos que aves, e acha que um que é réptil. No terceiro, ri-se: "Este é batráquio (rã) e agora é ao contrário, montes de aves e só um mamífero."

N2 - Classifica mamíferos e as aves correctamente. Outra maneira de os agrupar: "Só se for ... por viverem nos pólos (aponta para o pinguim e o urso) ou nos outros continentes" Outra: "Ferozes e sem ser ferozes. Se calhar há muitas outras, só que ainda não dei todas na escola e não vi muitos vídeos sobre isto..."

N3: Os três pares propostos foram logo emparelhados correctamente. Foi feito um trio de mamíferos em que o cavalo era o alvo, e a ovelha e o elefante os elementos de escolha. "É a ovelha porque vive na quinta, ou ... podia ser o elefante pela cor do pelo, ou por haver cavalos ferozes ..."

N4: No trio 1 - Cegonha - Morcego. - Esquilo, "no ninho não pode ser porque é comum a todos ..." agrupa a cegonha e o morcego, porque são "aves, ou melhor, ambos voam". Para o trio 2 - Crocodilo - Morcego - Elefante acha que não há par possível: um é réptil, outro ave e outro mamífero. Foi-lhe perguntado se tinha a certeza que o morcego era ave: "Se tem asas e voa, é porque é ave". Exp: "E outras características das aves?" "Mais, nenhuma, por isso é." Exp: "Então não há par?" "Só se for porque se deslocam muitas vezes na terra e porque vivem muitas vezes em África. Ou então por viverem na água" Para o trio 3 - Ouriço - Pato (a nadar, num lago) - Gazela (a nadar, num lago), agrupa a gazela e o ouriço por "entrarem só ocasionalmente na água ... assim quando calha!". O critério "entrarem na água" é utilizado para o Trio 4 - Rã - Rato branco - Hipopótamo. No trio 5 - Vampiro - Tubarão - Baleia, agrupa os últimos, porque "Não há dúvidas pertencem ambos ao grupo dos peixes." "Exp: De certeza absoluta?" "Claro!" "Exp: Nunca ouviste dizer que a baleia é um mamífero?" "É a gozar não é?" e dá uma grande gargalhada! No conjunto 6 não emparelha nenhum. Insectos, aves e mamíferos não têm maneira possível de se agrupar, a não ser que se conte "podem voar ou não".

SUJEITO 5 - rapariga - 9 a 1 m

Utilizou vários critérios - a altura, a aparência física, a classe - numa mesma tarefa, de forma não sistemática. Não conseguiu fazer algumas das tarefas propostas, porque achou de imediato que era impossível, com um "ar" muito certo e entendido. Disse a mãe que se prontificou de imediato a fazer o jogo porque "adorava estudar tudo sobre os animais!"

N1: São todos do rio; savana; lagoa (lendo os títulos). Quando solicitada para pensar em "animais do campo", responde: "Tenho alguns lá na quinta... se calhar até todos só que não estão presos." Não foi permeável a algumas sugestões: "Por exemplo, olhando bem para o céu, não há grupos diferentes. "Não estou a ver".

N2: "Como é que devo fazer? Assim os pássaros ... (mocho e rola) ... 2 já estão!" O leão, a raposa e o javali "porque são parecidos", junta-lhes o cão e o

elefante "continuam a ser parecidos". O cavalo e a cabra são agrupados "porque são altos" e os restantes - a galinha, a toupeira e o pinguim "porque são parecidos. Tendo-lhe sido pedido para formar só dois grupos (um à direita, outro à esquerda) colocou-os dois a dois: mocho e rola; cavalo e cabra; raposa e leão; elefante e javali e ... "tem de ser também o cão (?) porque sim, tem de ser", o pinguim e a toupeira e, a última, a galinha "fica sozinha. Exp: "E agora, acho que és capaz de fazer só dois grandes grupos, uns que vais meter aqui, e outros ali". Repete os mesmos pares; excepto três: o pinguim e a galinha; o elefante e o cão; a toupeira e o javali. Não consegue encontrar outra maneira de os agrupar.

N3: Não consegue encontrar um par para o cavalo, nem a toupeira, nem a galinha: "São todos muito diferentes, um anda debaixo da terra, o outro não tem pelos...é impossível". Achou logo que o par do coelho era a toupeira e não a galinha, porque "são parecidos, andam debaixo da terra". Não encontrou par para a ovelha, nem a galinha nem a raposa serviam. Substitui-se a raposa por um urso, mas ainda não "dava".

N4: No trio 1 propôs: "a cegonha e o morcego vivem os dois em ninhos" Exp: "E o esquilo não? Repara bem!" "Ah! Então formam todos um par". Para o trio 2: "o elefante e o crocodilo porque vivem na terra e o outro vive no ar", não encontrando outra forma possível de os agrupar. Em relação ao trio 3, o antilope e o pato vivem ambos na água, "ou melhor, estão os dois dentro de água" e ao trio 4, o único par formado é o da rã e do hipopótamo pela mesma razão. No trio 5, o par escolhido é o da baleia e do tubarão, porque são os dois peixes, não acreditando que a baleia seja um mamífero. Para o 6º trio escolheu o mocho e o morcego, porque se encontram a voar e o camelo não e no 7º trio, a mosca e o morcego porque "estão no ar e usam os dois flores para pousar", não encontrando outras formas possíveis de os agrupar.

SUJEITO 6 - rapariga - 10 a 3 m

De uma forma geral esta rapariga teve de ser muito reforçada pelas várias respostas que ia dando. A resolução das tarefas propostas demorou cerca de 40 minutos, o que excedeu todos os outros desempenhos. Nega qualquer perturbação introduzida.

N1: Olhando para cada cartão disse "Aves e sem ser aves" em todos, ficando muito inibida e pouco à vontade quando lhe foi (uma vez) solicitada outra forma de classificação.

N2: Começa por não entender a questão. "É só com estes doze que aqui estão?" Após uma nova explicação "Podia ser com os que têm uma imagem de um animal ou mais imagens da mesma família?" Exp: "Podia ser. Essa é uma maneira. Mas se calhar há outras. Vamos pensar (S6 olhava fixamente para o elefante). Por exemplo, estás a olhar aqui para o elefante, não é? (acenou com a cabeça). Pensa lá num ou mais animais que formem um conjunto com o elefante." S6: "Mas ainda não percebi quantos cartões devo por aí ao lado desse." Exp: "Os que achares, e eu sei que és capaz. Lembra-te que tudo vale, desde que tenhas pensado um bocado." S6: Muito timidamente coloca o urso. Exp: "E mais?" Coloca o mocho e a rola noutro grupo. "Estás a ver que já estás a conseguir, continua!" S6: "E agora a cabra ponho nestes grupos ou num à parte" Exp: "Faz o que achares melhor (S6 pega no javali, olha, hesita) Pegaste no javali porquê?" "Fica com a cabra". Coloca o cão e a leoa juntos porque são muito parecidos. Exp: "esses grupos foram bem pensados. Boa! E se agora conseguisses fazer só dois grandes grupos?" Pensa, observa, pensa e afirma: "O das aves. O pior é a toupeira. Ah! Já sei, fica nos que não são aves, porque no fundo não tem asas". Nomeia o "outro" grupo como mamíferos, após uma meditação de 1 minuto e 25 segundos.

N3: Sugere a rola como par da toupeira e não do cavalo, "porque são os dois os mais pequenos", não existindo outra forma de os emparelhar. Para o pinguim escolhe como par a galinha e para o mocho a rola e não a toupeira, porque a toupeira não consegue voar.

N4: Como não entendeu o pedido relativo ao emparelhamento de 2 dos 3 cartões do 1º conjunto, foi-lhe sugerido em vez de grupo, classe, par, ou "os que tenham algo em comum", a palavra "família". No 1º trio juntou o esquilo e o vampiro "por não serem aves". Após três minutos de espera, foi-lhe sugerido que resolve a tarefa de outra forma: juntaram-se uma andorinha e um lagarto aos três cartões ao que disse logo "Assim, sim! É o vampiro e esse pássaro porque conseguem voar". Em 3) o pato e a gazela formam um par porque nadam, em 4) o sapo e o rato, porque estão os dois em cima da mesma folha, em 5) o tubarão e vampiro juntam-se porque são peixes e a baleia não (?), afirmando ter a certeza (perturbação induzida, que foi anulada pelo S6), em 6) o mocho e o morcego voam e em 7) emparelha a mosca e o morcego pela mesma razão.

SUJEITO 7 - rapaz 10 a 4 m

Conseguiu utilizar sistematicamente o critério classe animal e mudar de critério quando solicitado. Teve pena que a prova fosse tão rápida e sugeriu juntar "partes mais difíceis para a minha idade. Por exemplo, com 10 anos toda a gente sabe que a baleia e o morcego são mamíferos. Não estou a ver mais mamíferos que não parecem ser mamíferos. Mas se conseguisse inventar uns, mesmo inventados, era muit'a giro. Acho que até aos 8 ou 9 dá p'ra ser difícil, a partir daí é "canja". Só tem esse truque."

N1: "Pode ser a fazer grupos de mamíferos, aves e peixes, mas também dava para ser ... herbívoros, carnívoros, omnívoros ... só que a gente na 4ª (classe) não aprende estes assim esquisitos!". Na savana, "para além do normal, assim ser mamífero ou não, podia ser ... viver em África ... lá por isso todos vivem ... ou o meio terrestre ou aquático ou aéreo...". Na lagoa: "Aves, peixes, ah! mamíferos ... ou aves que não metem as patas na água ou que metem".

N2: Olha e pergunta: "Quer que seja mamíferos e aves com dentes ou domésticos ou selvagens?"

N3: Fez dois pares para a toupeira: "É o único possível, só se eu não soubesse que a toupeira era mamífero..."

N4: No 3º trio, quando disse desiludido: "É sempre 2 mamíferos e outra coisa..." foi-lhe pedido para ir agrupando os trios de 2 maneiras diferentes, que foram: 3 - Pato e Gazela por lhes ser possível nadar; Rã e Rato branco pelo tamanho ou Rã e Hipopótamo por lhes ser possível nadar; 5 - Tubarão e Baleia, por viverem no mar; 6 - Mocho e Morcego por a "natureza os ter preparado para voar"; 7 - Morcego e Mosca, "por terem asas, embora constituídas de materiais diferentes."

SUJEITO 8 - rapariga 10 a 10 m

Tanto esta rapariga, como a sua melhor amiga (S9) e colega de turma, responderam utilizando todos os conhecimentos escolares. No final foi perguntado a cada uma (individualmente) se tinham acabado de dar essa matéria na escola. "Não, ainda por cima não sou boa a ciências." - respondeu

S8. S9 deu uma resposta idêntica pelo que lhe foi perguntado que nota ia ter "Vou ficar com 4. Só tive 82% e 84% nos testes. É uma nota péssima!" Contou que a amiga (S8) tinha tido um pouco mais num dos testes, mas que ainda não dava para o "5". A preocupação em "acertar" esteve presente em ambos os desempenhos, bem como uma falta de permeabilidade às sugestões que iam sendo introduzidas.

N1: "Era preciso estar a ver se eram carnívoros, herbívoros, insectívoros, omnívoros, tudo isso." Relativamente às segunda e terceira figuras, diz exactamente o mesmo.

N2: Coloca o cão e a toupeira como mamíferos, a galinha e o cavalo como "herbívoros, granívoros", a ovelha e a cabra como herbívoros, o elefante, a raposa e a leoa como carnívoros, restando as aves para as quais aponta dizendo que "há umas insectívoras e outras não peixívoras" mas que não tem bem a certeza de quais. Não arranja outra classificação.

N3: A galinha e o cavalo formam um par e não ovelha, por serem granívoros; o pinguim fica excluído como par da toupeira, por não ter "nada a ver".

N4: Trio 1: "O esquilo não pode fazer par com a cegonha ... o morcego tem de ficar de fora porque é herbívoro... não se pode". Para o trio 2: "Fica o elefante de fora, porque não é carnívoro", afirmando não existir outra maneira de os dividir. No trio 3: "o ouriço e o antílope são carnívoros e o pato é herbívoro", não reconhecendo outra forma de os dividir.

Exp: "Estás a dividi-los muito bem relativamente ao que comem; agora nos próximos tenta dividi-los por classes de animais!" No trio 4 separa o rato e o hipopótamo, deixando o sapo de lado, não justificando. Para o tubarão e a baleia, afirma terem "forma hidrodinâmica", ao passo que "o vampiro tem forma aerodinâmica". Exclui o camelo do trio 6, por não ter uma forma aerodinâmica, bem como o búfalo do trio 7, não os conseguindo classificar de outra forma (mesmo depois de ter separado o trio 4 de acordo com a classe).

SUJEITO 9 - rapariga 11 a 0 m

O comentário do sujeito anterior inclui o sujeito 9. Ambas tiveram dificuldade em responder à distinção mamífero/não mamífero por estarem demasiado "presas" às classificações estudadas na escola, não aproveitando as várias sugestões feitas nesse sentido.

N1: "Pode ser de muitas maneiras: a forma aerodinâmica ou não aerodinâmica é a melhor", para a figura 1. Para a 2 "Mamíferos, não mamíferos" e para a 3 aves e não aves.

N2: Junta o cão e o gato; coloca o coelho à parte, junta a galinha, a rola, o pinguim e o mocho; o elefante com a raposa ... Quando solicitada, explica: "o elefante é carnívoro, a raposa ... se for carnívora fica aqui, se não ... vai para outra ... ah! o mocho, está errado, é um problema, não é herbívoro, acho que também come carne Fica com o cão e o gato ... são omnívoros. a cobra é herbívora." Só em 2 grupos, "pode ser viver na terra ou não ar" "Outra forma... os que têm locomoção ... que se movem ..." não sabendo explicar mais.

N3: Como par da ovelha é o cavalo e não a galinha, pelo "modo de locomoção" e o pinguim e a galinha pela forma aerodinâmica "mais ou menos da galinha".

N4: Para o trio 1: "Os que se movem no ar e não no solo". No trio 2 responde: "na terra (para o elefante e o "lagarto") e a voar (morcego)". No trio 3: "São todos do mesmo: têm membranas interdigitais, mas mais o externo em forma de quilha (não apontou)" Exp: "Quais é que formam um grupo?" Não identifica ... hesita e diz "eu acho que é o vampiro e o veado" Exp: "o que têm

em comum?" S9: "Movem-se no solo" Exp: "E isso é uma das características de que classe?" S9: "Nenhuma". Para o conjunto 4, foi-lhe sugerido "E quais pertencem à mesma classe?" ao que responde: "O hipopótamo e o rato" mas não sabe porquê "não sei se são herbívoros ... carnívoros ... o hipopótamo tem uma forma hidrodinâmica? ... não, não, não tem ... não é a rã ... porque a rã tem forma hidrodinâmica. O tubarão a baleia como "têm barbatanas e pelos pertencem à mesma ... classe, não é?", não a sabendo rotular. Para o 6º trio, o morcego e o mocho têm "forma aerodinâmica e o camelo não" e para o 7º "o búfalo anda na terra e os outros não."

OBSERVAÇÃO: No final, com ambas (S8 e S9) presentes, foi-lhes pedido para dividirem os cartões do Nível 2 em apenas duas classes de animais. Discutiram em conjunto a possibilidade de os dividir de acordo com o tipo de alimentação, locomoção e a forma do corpo, até que lhes foi pedido para se lembrarem das classes dos animais vertebrados: S8: "Assim, só mamíferos ou aves... isso é de infantil, não é para a nossa idade!" Foi-lhes pedido para mudarem de critério, não conseguindo encontrar outro. Ao verem dois grupos distintos: animais selvagens e domésticos, não conseguiram rotulá-los, mesmo pensando em passeios pelo campo. Quando ouviram o rótulo, exclamaram: "Mas isso é tão infantil! Domésticos e selvagens era uma maneira de os separar quando éramos pequenas!"

SUJEITO 10 - rapariga 12 a 2 m

Foi o sujeito que mais autoverbalizações fez, explicando cada um dos passos que ia dando. Utilizou vários critérios diferentes (apoiados no aspecto físico: pelo, penas, asas, focinho, bico, tamanho, simultaneamente para classificar as figuras.

N1: "Então ... voar, andar, ter asas, estar na água" -para todas as figuras.

N2: "Isto é tão chinês como eu sou chinesa", olhando para os cartões. "Bem ... o burro e a cabra, têm quatro patas, vivem no campo, têm orelhas ... a raposa não tem nada a ver, fica aqui sozinha ... o leão, o gato ... são assim parecidos; a rola, a galinha, o pinguim, o mocho ... ficam juntos, a toupeira e o coelho, vivem em florestas, ficam juntos, o urso ... o cão ... têm o mesmo tipo de pelo." Só em dois grupos: "cá para mim ficavam todos num ... são bichos!" A pedido: "Também posso meter a toupeira e o coelho que vivem em tocas e os outros que não ficam bem com as tocas" Outra vez: "Com asas e sem asas", não conseguindo explicar o rótulo dos "sem asas".

N3: Entre a rola e o urso, para par da toupeira, escolhe o urso "por terem um focinho parecido. Entre a galinha e a leoa, escolhe esta última para par da ovelha, por "não ter penas".

N4: No trio 1, o esquilo e o morcego "não têm penas e têm orelhas". Para o 2º trio, o elefante fica com o crocodilo porque "não têm asas" e no 3º o veado e o ouriço têm pelo e não têm asas nem bico. O rato e sapo foram escolhido como par no 4º trio porque "o hipopótamo com qualquer um destes não pode, porque tem um tamanho muito diferente". No trio 5 a baleia e o tubarão são agrupados porque "andam dentro de água e têm um revestimento igual", em relação ao qual manteve a mesma opinião ao lhe ser explicado que a baleia era um mamífero: "não pode, olhe bem para o revestimento, e não tem patas também, nem focinho. Não pode". Para o trio 6 esta águia e este vampiro voam" e para o 7 "a mosca e o vampiro voam e não andam como este que eu não sei como se chama".

SUJEITO 11 - rapaz 12 a 10 m

Utilizou correcta e sistematicamente os critérios: classe e o "local onde vivem", não conseguindo encontrar outros critérios de classificação. Achou a tarefa "muito fácil, porque há pouco tempo fiz um trabalho sobre tubarões e baleias".

N1: Os critérios utilizados foram a classe e o sítio onde vivem - terra, ar ou água, para as três figuras.

N2: "O coelho, o cavalo e o javali são herbívoros, a toupeira também é. Os predadores são o urso, o leão, o cão, a raposa. Ficam as aves." Solicitado para fazer apenas dois grupos: "Os terrestres e ... os voadores ... ou então ... aves e mamíferos".

N3: O único par apresentado, cavalo (alvo) - galinha -urso, só podia ser classificado em termos da classe, afirmando não haver outra possibilidade de classificação.

N4: Selecciona os pares de mamíferos correctamente nos 7 trios. No terceiro foi-lhe pedido que encontrasse outra forma de os agrupar: Pensou, hesitou ... "só se fosse pelo meio onde vivem", sendo este o critério alternativo para todos os restantes grupos de figuras.

SUJEITO 12 - rapaz 13 a 5 m

Utilizou correcta e sistematicamente o critério de classe animal e em duas das 13 situações propostas a do local onde habitualmente se encontram. Achou a tarefa fácil "para quem souber distinguir mamíferos dos outros animais.

N1: Os critérios utilizados foram a classe, para as três figuras.

N2: "O coelho, o cão, o cavalo ... em mamíferos e em aves". Sendo esta a única classificação possível.

N3: o único par apresentado, ovelha (alvo) - galinha -urso, só podia ser classificado em termos da classe, afirmando não haver outra possibilidade de classificação, mesmo quando lhe foi pedido para pensar onde é que estes animais se encontravam mais frequentemente. (No final da tarefa, perguntou o que podia ter respondido: "na quinta" S12: "Que "estúpido, e se calhar podia haver outros pares desses!"

N4: Selecciona os pares de mamíferos correctamente nos 7 trios. Quando chegou ao trio 4 foi-lhe pedido para pensar noutra forma de os agrupar: Pensou, hesitou ... "não estou a ver, acho que não há". Para o 5º trio descobriu os "animais aquáticos" e para o 6º "voarem".

SUJEITO 13 - rapaz 13 a 10 m

Foi o único sujeito que espontaneamente encontrou várias formas de classificação, sem que lhe fosse solicitado.

N1: "Há tantas maneiras, por viverem na água, na encosta, na serra, meio água, meio terra, no ar, eu sei lá"

N2: "Pode ser um grupo pelos locais onde vivem (elefante, cão, cabra, leoa, javali, pinguim), este aqui pelo que fazem (o mocho, a rola), por exemplo, casas (mete a toupeira) e também por onde moram (galinha, urso e cavalo). Outra forma "pode ser onde vivem, o ambiente" "como": "do ar ou da terra, não é preciso por, pois não" (rindo-se por achar a tarefa ridícula. Para "Outra maneira ainda, é complicado ... aves e outros, por exemplo".

N3: Respondeu correctamente aos dois emparelhamentos pedidos.

N4: Para o trio 1: "Pode ser os que têm dois animais em cada figura." Exp: "E não contando com isso? "São os que voam (cegonha e morcego", não encontrando outra forma. Ao olhar para o trio 2, pede: "Pode-me informar se o vampiro é um mamífero?" "Não fazia ideia, mas assim é claro que é o vampiro e o elefante". No trio 3 afirma "O veado e o pato, por estarem na água, só que não

dá para perceber porque é que um veado está na água. É melhor o veado com o ouriço por serem mamíferos". Para o 4º conjunto, "Pode ser o rato e o hipopótamo por serem mamíferos, ou o sapo e o hipopótamo por viverem na água" e para o 5º, "o tubarão e a baleia vivem na água. No trio 6, o mocho e o morcego "andam por aí à noite" e no último "pode ser o búfalo e o morcego por serem mamíferos ou o morcego e a mosca por voarem.

APRECIACÃO GLOBAL

A primeira impressão que ficou deste pré-teste foi a da adequação das tarefas de classificação propostas à idade escolhida. Por várias razões:

- Só o sujeito 13 (que excedia o limite de idade em 10 meses) conseguiu encontrar espontaneamente vários critérios possíveis de classificação, embora nem sequer tenha tido sucesso em todas as tarefas.
- Apenas 3 dos sujeitos (7, 8 e 9) se referiram à excessiva facilidade da prova, tendo desses 3, apenas o sujeito 7 realizado a prova com sucesso.
- Só 3 dos sujeitos deram as respostas "correctas" em termos de classe animal, embora todos tenham tido alguma dificuldade em mudar de critério de classificação.
- A fim de confirmar esta adequação da tarefa à idade, foi pedido a três adultos (que se encontravam nas instalações da associação) para expressarem a sua opinião sobre a tarefa. Qualquer um dos três adultos (um biólogo de 38 anos, uma educadora de infância de 36 e uma professora de ciências da natureza de 31 anos) achou a tarefa muito interessante, começando logo por disputar o critério de classificação mais original:

◊ 38 a: Há vários critérios para os classificar: herbívoros, carnívoros. Local de habitação.

◊ 31 a: Pois, os que habitualmente vivem em África ... nos vários continentes.

◊ (interrompendo) 38 a: Não, meio aquático, terrestre ... Por exemplo, este (trio 3) ... não dava, nadam ambos (o pato e a gazela) só que o veado é fortuitamente ...

◊ 36 a: Outra é insectos, aí não! Este vampiro engana... essa está bem escolhida!

◊ 38 a: Outro critério pode ser noctívagos ou não ...

◊ 31 a: Outro que se podia arranjar era serem predadores ou não....

Esperava-se uma evolução nas respostas em termos de idade: entre os 8 e os 13 anos.

Verificou-se, na realidade, uma evolução geral em termos do desempenho dos 15 sujeitos. À excepção do sujeito 7 (de 10 anos e 4 meses) verificou-se uma tendência de respostas diferentes entre o grupo dos 8 e dos 11 anos e o dos 12 e 13 anos. Os sujeitos mais velhos reconheceram (à excepção do sujeito 10) a existência de vários critérios de classificação, utilizando-os com uma consistência maior e resolvendo as perturbações implícitas e provocadas.

Mais especificamente, verificaram-se diferenças em termos de:

- ♦ 1) o número de critérios de decisão utilizados. Embora numa análise não cuidada possa parecer que todos (à excepção do sujeito 1) utilizaram muitos critérios, embora de facto a variedade de dimensões categóricas aumente com a idade. Os critérios utilizados por cada sujeito foram:

S1: Pêlo/penas - asas

S2: Voar - tamanho - meio ambiente

S3: Classe - alimentação - voar

S4: Classe - voar - meio ambiente - ferocidade

S5: Classe - aparência física

S6: Classe - tamanho - nadar

S7: Classe - doméstico/selvagem - meio ambiente - Forma
(possibilidade anatómica de voar/nadar)

S8: Classe - alimentação - forma

S9: Classe - alimentação - forma

S10: Classe - pelo/penas - bico/focinho - asas - tamanho

S11: Classe - alimentação - meio ambiente

S12: Classe - meio ambiente

S13: Classe - meio ambiente - hábitos - ser noctívago

Tendo todos os sujeitos, excepto os dois primeiros rotulados classes de animais, os sujeitos 1, 5 e 6 referiram aspectos muito visíveis externamente: pêlo/penas, asas, voar, viver na terra, na água o que se poderia considerar uma mesma categoria de critério, neste caso observável. No entanto, muitos outros referem outro tipo de categorias, que embora veiculadas pela escola (um dos aspectos ainda não abordados neste relatório), estiveram presentes nas decisões destas crianças e adolescentes. À excepção do sujeito 3, o primeiro critério menos "externo" a ser considerado foi o da alimentação, que só depois volta a ser referido pelos sujeitos 8 e 9 (que curiosamente frequentam a mesma escola, conhecida por ser elitista e muito preocupada com a aprendizagem bem sucedida). Este critério só volta a ser referido por um rapaz de quase 13 anos. O sujeito 4 e 7 utilizam um critério que também se poderia considerar pertencer a uma categoria menos "observável" do que a dos aspectos físicos: a da "ferocidade", ou seja, animais domésticos e selvagens. São dois dos pares de irmãos desta amostra (juntamente com os sujeitos 3 e 8). Ambos são referidos pela sua mãe como "muito interessados em animais e bastante cultos para a idade". A partir do sujeito 7, a forma - outro critério que pertencerá a uma categoria mais "interna" é considerada, bem como outras, como os hábitos e a hora do dia em que se encontram acordados.

Este pré-teste revelou uma certa tendência para uma relação entre a idade e o aumento do número de categorias de critérios escolhidos para classificar os animais.

- ♦ 2) Em termos de primeira apreciação global, podemos também notar uma maior rigidez na utilização desses mesmos critérios até ao sujeito 10 (salvo o sujeito 7) e uma maior flexibilidade em termos dos três últimos sujeitos e do sujeito 7 (referido como "culto" pela mãe).
- ♦ 3) Verifica-se igualmente uma certa tendência para uma certa concordância na escolha de um único critério para agrupar elementos para os sujeitos 7, 8, 9, 11 e 12, não se revelando esta preocupação de consistência em relação aos outros.
- ♦ 4) Os sujeitos mais novos (1, 2, 3, 4 e, ainda, 5 e 6) ignoraram muitas das sugestões de perturbação propostas (como não acreditando que a baleia era mamífero - S4 e 5) -típico de um comportamento de equilibração do tipo alfa, embora os sujeitos 5 e 6 comecem a revelar interesse pelas sugestões e a ter em conta alguns aspectos conflituosos, facto mais evidente nos três sujeitos seguintes, que parecem revelar um comportamento de compensação do tipo beta, em que as crianças integram em parte essa perturbação, revelando, porém falhas na classificação. Já o sujeito 7, bem como os três últimos, revelarão um comportamento do tipo gama, conseguindo integrar e "resolver" as perturbações propostas pela tarefa.

Alguns destes aspectos não foram exaustivamente explorados: não era este o âmbito deste pré-teste. Uma leitura dos protocolos, dado os objectivos da aplicação desta primeira abordagem experimental desta tarefa, parece ser mais rica do que esta última análise, um pouco precipitada. No entanto, mostra-se útil para dar um "suporte" À formulação de algumas das hipóteses experimentais do trabalho futuro.

LIMITAÇÕES

Várias foram as limitações deste pré-teste:

1. A primeira, sem dúvida, é a da não inclusão de uma intervenção, dado o objectivo ser reduzido.

2. Ligado a este primeiro, um outro aspecto que precisa de ser desenvolvido na parte experimental é a inclusão de informações adicionais, quer pensando numa intervenção, quer pensado nos conflitos que vão sendo introduzidos face às respostas do sujeito.

3. Uma outra falha, é a de não se ter considerado o que é conteúdo escolar e não escolar, sendo este um aspecto que ainda falta ser referido em termos de fundamentação teórica. Uma das razões pela qual se optou pelos 8 anos para o limite inferior de idade, prende-se precisamente com este último aspecto: o programa do 3º ano do Ensino Básico inclui a classificação dos animais vertebrados. deste modo, evita-se a possível influência de uma variável parasita que seria o desconhecimento da existência de várias classes de animais (como revelou o Sujeito 1 quando lhe foi apresentado o termo "aves").

4. Há que considerar ainda um aspecto que falhou: a inclusão de um 5º nível. Embora já concebido, mas não experimentado, este nível inclui pequenas figuras de animais -mamíferos e não mamíferos, de PVC, com cerca de 6 cm de comprimento. Estas figuras incluem:

Mamíferos: alce, átele (macaco-aranha), baleia azul, bode, burro, cabra montês, camelo, canguru, cavalo, chimpanzé, elefante, esquilo, foca-elefante, girafa, golfinho, gorila, hipopótamo, jaguar, morsa, ovelha de Suffolk (com o focinho preto, corpo branco), ouriço, papa-formigas, porco, panda, tatu, tigre, urso, urso polar, zebra.

Não mamíferos: águia, avestruz, caimão, cobra (boa), lula gigante, tartaruga, tartaruga marinha, tubarão branco.

Na construção desta tarefa estes problemas foram resolvidos.

IDADE: ☐☐ ANOS DATA DE NASCIMENTO: ☐☐☐/☐☐☐☐
 ANO E TURMA: ☐☐ Nº: ☐☐ SEXO: M ☐ F ☐
 PROFISSÃO DO PAI: _____
 " DA MÃE: _____
 COM QUEM VIVES? _____
 Nº DE IRMÃOS: ☐ IDADES: _____
 Nº DE IRMÃS: ☐ IDADES: _____

QUESTIONÁRIO

Este pequeno caderno tem uma série de perguntas a que terás de responder. Algumas dessas perguntas são fáceis, outras são mais complicadas. A maior parte delas tem a ver com problemas que costumam resolver no teu dia a dia, em casa, na escola, na rua.

Não se trata de um teste como estás habituado a fazer na escola e, por isso, não existem respostas certas ou erradas. Há respostas que te parecem ser mais correctas do que outras.

O objectivo deste questionário é compreender como pensam as pessoas da tua idade sobre este tipo de problemas. Por isso, não tenhas medo de dar uma resposta, mesmo que sintas que não é a melhor.

MUITO OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO!

BOM TRABALHO!

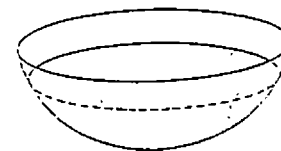
1) O que achas que acontece quando deitam três pacotes de açúcar num copo de água? Coloca uma cruz à frente da resposta que achares mais correcta.

- a) O açúcar desaparece completamente, não ficando qualquer vestígio. ☐
- b) O açúcar faz com que o sabor da água mude, mas não faz mudar nem o peso nem o volume. ☐
- c) O açúcar faz com que a água fique com um sabor diferente, com mais peso e mais volume. ☐

Tenta explicar porquê: _____

2) A figura que se segue representa uma tigela com água. Ao lado está uma esfera de ferro. Supõe que alguém coloca a esfera de ferro dentro desta tigela.

- O nível da água irá:
- a. manter-se na mesma ☐
 - b. subir ☐
 - c. descer ☐
 - d. nenhuma das respostas anteriores está correcta ☐



Explica a tua resposta: _____

3) Na Figura A encontra-se uma garrafa com água. Imagina que se inclina a garrafa, como na Figura B e depois se deita, como na Figura C. Desenha os níveis da água na Figura B e na Figura C.



Figura A

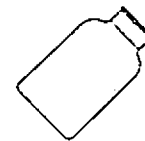


Figura B

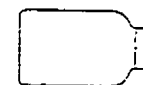
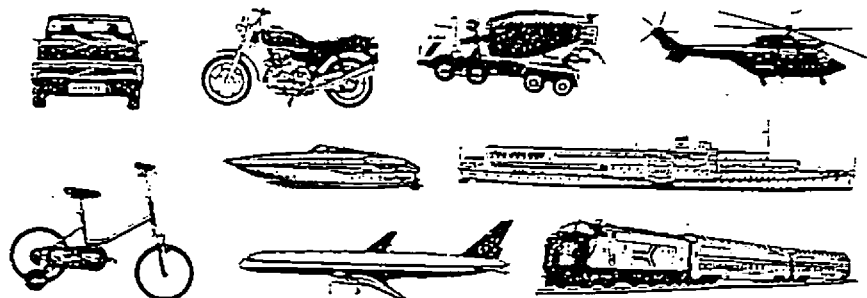


Figura C

4) Nesta figura podes ver dois quadrados juntos. Cada um tem um traço num sítio diferente. Imagina que o quadrado de cima está fixo e que o de baixo se pode deslocar. Representa o que aconteceria se alguém o deslocasse um pouco para a direita. Vai desenhando o movimento do quadrado inferior à medida que ele vai sendo deslocado para a direita. Não te esqueças de colocar o traço em ambos os quadrados.



5) Nestas figuras podes ver vários veículos desenhados. Observa-os:



Automóvel
Avião
Barco
Bicicleta
Camião
Comboio
Helicóptero
Mota
Navio

a) Faz dois conjuntos com todos ou apenas alguns dos veículos representados. Dá um título a cada um dos dois conjuntos, nos espaços indicados.

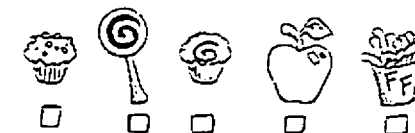
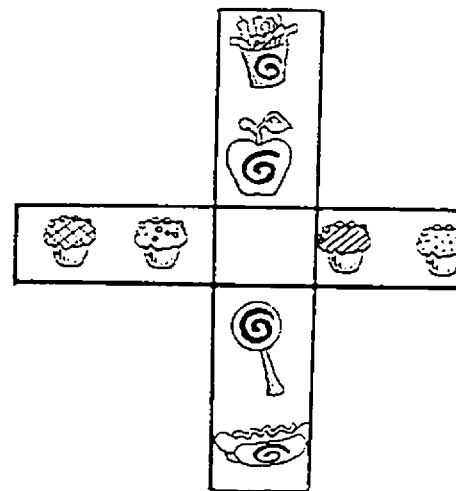
--	--

b) Vais, agora, com os mesmos veículos formar outros dois conjuntos diferentes e dar-lhes um título, nos espaços do lado esquerdo.

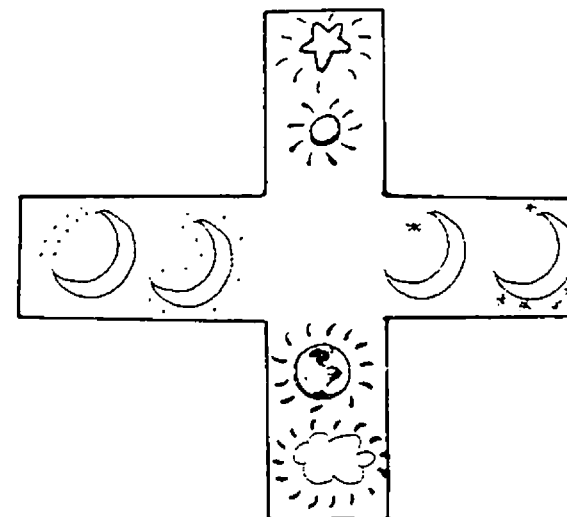
c) Agora, vais formar quatro conjuntos e nos espaços indicados vais-lhes dar quatro títulos. Os espaços da horizontal representam dois conjuntos diferentes, que se podem, por sua vez, subdividir nos dois conjuntos da vertical. Trata-se, por isso de 4 conjuntos que se podem agrupar 2 a 2.

6) Nesta série de figuras podes ver dois conjuntos de objectos: uns estão desenhados na horizontal, outros na vertical. No meio de ambos os conjuntos falta um objecto, que pertence ao mesmo tempo aos dois conjuntos.

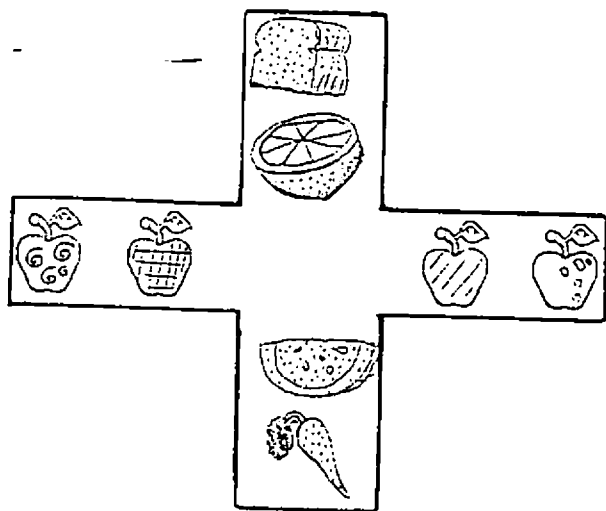
a) Escolhe, de entre os objectos desenhados, aquele que fica bem num e noutro conjunto. Coloca uma cruz no quadrado que representa a resposta certa.



b) Agora é a tua vez de desenhares o objecto que achas que fica bem num e noutro conjunto. (Não precisas de o desenhars com muita perfeição.)



=====



.....

- 8) Numa quinta viviam vários animais: ovelhas, galinhas, patos, porcos e onze cães. Cinco eram de raça e sete eram rafeiros.

Imagina que ele tem de transportar estes caixotes:

1. Transporta mais caixotes? ☐
2. Transporta menos caixotes? ☐
3. Transporta o mesmo? ☐



□□□□□□□□□□

1. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

R: _____

2.

A: _____

3. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐

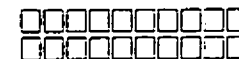
R:

4.

A: _____


၁၆

Figura A



1. ☐☐☐

Nº de andares: _____

2. 

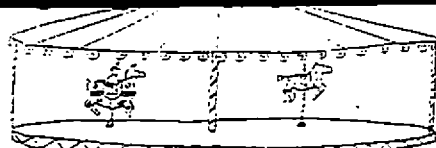
Nº de ancares: _____

3. ☐ ☐
☐ ☐

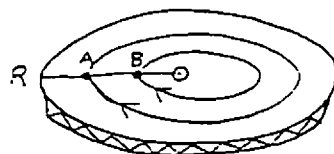
Nº de anclares: _____



11) Como sabes, um carrocel tem uma forma circular, uma coluna ao centro a partir da qual o carrocel gira e tem, também, uma série de sítios onde nos sentamos: em cima de cavalos, de carros, de coches ...



Na figura podes ver dois círculos com o mesmo centro, um raio R e dois locais assinalados nessa linha: o A e o B. O ponto A é o lugar da Ana nesse carrocel e o ponto B representa o sítio onde o Becas está sentado. O dono da feira liga o motor e a Ana e o Becas vão andar no carrocel.



a) O carrocel dá uma volta e quem é que achas que vai chegar primeiro à linha R? 1) A Ana ☐

2) O Becas ☐

3) Os dois ao mesmo tempo ☐

Explica a tua resposta: _____

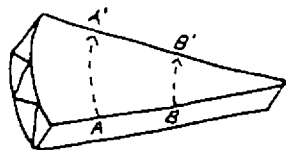
b) Quem é que achas que vai percorrer mais caminho? 1) A Ana ☐

2) O Becas ☐

3) Ambos ☐

Explica a tua resposta: _____

12) Nesta figura podes ver parte do percurso da viagem de carrocel. O ponto A indica o sítio onde a Ana está sentada. O ponto A' o sítio a que a Ana chegará quando o carrocel der parte de uma volta. O ponto B representa o Becas e o ponto B', o sítio onde o Becas chegará quando andar essa parte do percurso do carrocel.



a) Quem vai andar mais? 1) O Becas ☐

2) A Ana ☐

3) Ambos andam o mesmo ☐

Explica a tua resposta: _____

b) Quem anda mais depressa?

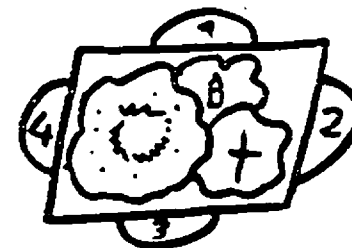
1) O Becas ☐

2) A Ana ☐

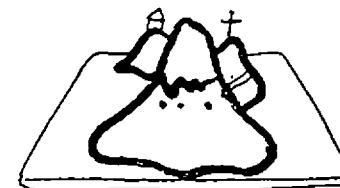
3) Andam os dois à mesma velocidade ☐

Explica a tua resposta: _____

13) Em cima de uma mesa estão três montanhas feitas de pasta de papel: uma maior, que tem neve em cima e duas mais pequenas, com uma casa e uma igreja no topo. Estão quatro crianças sentadas à mesa, nas cadeiras 1, 2, 3 e 4. O que vês na figura é uma perspectiva da mesa, vista de cima.



a) Agora estás a ver a mesa vista de lado. Indica em que cadeira está sentada a criança que vê esta perspectiva? Na _____



b) E em que cadeira está sentada a criança que vê isto? Na _____



c) Desenha agora, aquilo que a criança que está sentada na cadeira 1 vê:



14) Das três palavras dadas, escolhe a que pertence simultaneamente a ambos os grupos propostos (na horizontal e na vertical).

Por exemplo:

Tulipa
Lírio
Joana Madalena Teresa
Cravo

A palavra que tanto pode ser flor como nome de rapariga é ROSA.

1. Silva
Nunes
Limoeiro Pessegueiro Amendoeira
Lopes

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Morangueiro ☐ b. Pereira ☐ c. Palmeira ☐

2. Perónio
Tíbia
Gira Discos Video Televisão
Cúbito

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Rádio. ☐ b. Máquina ☐ c. Bacia ☐

3. Dez
Cinco
Algum Isso Outro
Dois

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Esta ☐ b. Três ☐ c. Um ☐

4. Norte
Sul
Outras Ela Isto
Oeste

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Aquelas ☐ b. Este ☐ c. Nordeste ☐

5. Lisboa
Coimbra
Paladar Tacto Visão
Porto

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Olfacto ☐ b. Leiria ☐ c. Faro ☐

6. Teatro
Espectáculo
Vista Cheiro Sabor
Actuação

Qual destas palavras pertence ao mesmo tempo a ambos os conjuntos:

a. Sentido ☐ b. Audição ☐ c. Cinema ☐

15) Uma máquina de um casino tem três botões - um vermelho, um amarelo e um azul. Um jogador já percebeu o seu segredo e por isso tem ganho bastante dinheiro com essa descoberta. Esse jogador revelou parte do segredo a um amigo seu:

- É simples. Um dos botões dá 2 vezes em cada 3 vezes que se carrega nele, uma moeda de 200\$00. Os outros dois botões só dão uma moeda de 100\$00 em cada 10 vezes que se carrega nele. Em dez tentativas percebi logo qual era o botão em que devia tocar.

Descreve uma maneira rápida e segura de se descobrir o botão que dá mais moedas:

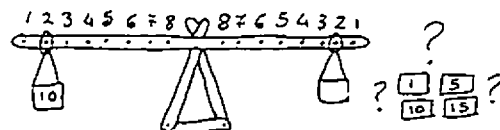
16) Num roupeiro estão penduradas várias peças de roupa:

- (1) três partes de cima - um polo, uma camisa, uma T-shirt;
- (2) três calças - umas jeans, uns calções e umas calças de bombazine;
- (3) três casacos - um casaco de malha, um blazer, um casaco de ganga. -

De quantas maneiras diferentes é que uma pessoa se pode vestir com estas peças de roupa? Indica os cálculos que fizeste.

17) Sabendo que quanto mais próximo do centro de uma balança, mais pesado tem de ser o objecto que nela é colocada, responde às questões que se seguem:

a) Qual dos pesos deverá ser colocado no ponto 2, para que a balança fique equilibrada?



b) E agora, indica qual o peso que se deve colocar no ponto 5 para que a balança fique equilibrada:

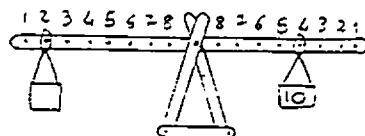
1. O peso de 15 kg no ponto 5 ☐

2. O peso de 5 kg no ponto 5 ☐

3. Nenhum dos anteriores ☐

Explica a tua resposta: _____

c) E agora, se se colocar um peso de 5 Kg no ponto 2, achas que a balança fica equilibrada? _____ Porquê? _____



d) E se se colocar um peso de 20 Kg no ponto 2? _____ Porquê? _____

18) O Pedro resolveu fazer um bolo para os seus amigos. Só que faltavam alguns dos ingredientes. Por isso, ele: usou margarina em vez de manteiga;

- usou mel em vez de açúcar;

- usou farinha integral em vez de farinha branca.

A Maria, o André e a Filipa provaram o bolo. Todos acharam que o bolo estava delicioso porque ficou húmido. A Maria disse logo que tinha sido por causa do mel. Achou que o tipo de gordura - margarina ou manteiga - e o tipo de farinha - integral ou branca - não fazia diferença. Os outros não concordaram.



O que achas que eles podem fazer para provar que a opinião da Maria está correcta?

a) Fazer outro bolo, usando, na mesma, margarina e farinha integral, mas usar açúcar em vez de mel. ☐



b) Fazer outro bolo, mas desta vez utilizar açúcar, manteiga e farinha branca. ☐

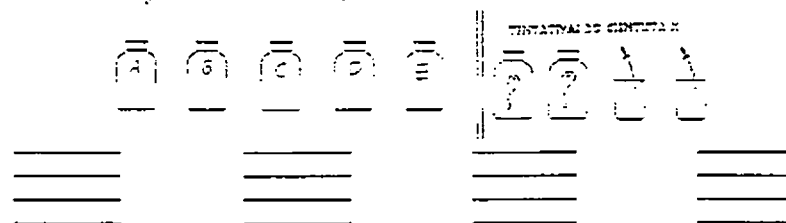


c) Fazer outro bolo, mantendo o mel, mas utilizando manteiga e farinha branca. ☐



19) No laboratório do Cientista X há uma prateleira com cinco frascos - o A, o B, o C, o D e o E. Quando dois dos líquidos desses frascos são misturados produz-se uma reacção acinzentada. O problema do Cientista X consiste em descobrir quais são os dois frascos que contêm os líquidos misteriosos, que quando são juntos produzem esse efeito. Para deventar o mistério o Cientista X começou por juntar num dos copos, o líquido do frasco A e o líquido do frasco B, só que ... não aconteceu nada. O Cientista X resolveu então começar a fazer uma lista de todas as maneiras possíveis de misturar os líquidos de dois frascos.

Descobre as várias combinações de líquidos que o Cientista X teve de fazer até descobrir quais eram os dois líquidos misteriosos:



20) Na primeira linha de cada um dos exercícios estão sublinhadas duas palavras. Deves escolher das três alternativas propostas o grupo de palavras que corresponde da maneira mais adequada à relação entre as duas primeiras.

Por exemplo:

Dada esta relação entre as duas palavras sublinhadas:

Médico está para doente, como:

- a) Dentista está para médico
- b) Advogado está para cliente
- c) Doente está para mulher

A resposta correcta é a alínea b).

E agora, quais são as alíneas correctas? Coloca uma cruz à frente da resposta correcta.

1. Cabeça está para chapéu, como:

- a) pé está para sapato ☐
- b) carta está para correio ☐
- c) maia está para vestuário ☐

2. Animal está para jaula, como:

- a) árvore está para jardim ☐
- b) homem está para prisão ☐
- c) jardim está para vedação ☐

3. mandar está para obedecer, como:

- a) sugerir está para executar ☐
- b) professor está para aluno ☐
- c) general está para soldado ☐

4. linha está para nó, como:

- a) ferro está para ferrugem ☐
- b) caminho está para desvio ☐
- c) cabelo está para trança ☐

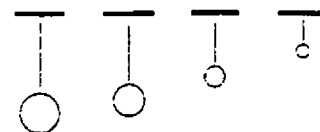
5. combóio está para passageiro, como:

- a) rua está para peão ☐
- b) barco está para remador ☐
- c) cinema está para espectador ☐

6. ave está para meio, como:

- a) móvel está para mesa ☐
- b) animal está para ser vivo ☐
- c) pessoa está para Joãozinho ☐

21) A figura representa uma série de pêndulos com pesos diferentes e cordas de tamanhos diferentes.



Numa aula de Física fizeram-se várias experiências para ver se os alunos adivinhavam o que fazia o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar.

Primeiro descreveram todas as hipóteses possíveis: os diferentes comprimentos, pesos e velocidades. Na última coluna verificaram se era verdadeiro, se era falso. O registo dessas experiências foi o seguinte:

Comprimento	Peso	Velocidade	Comentário
curto	leve	devagar	falso
curto	pesado	rápido	verdadeiro
comprido	leve	rápido	falso
comprido	leve	devagar	verdadeiro
curto	pesado	devagar	falso
curto	leve	rápido	verdadeiro
comprido	pesado	rápido	falso
comprido	pesado	devagar	verdadeiro

A partir desta tabela de observações indica a resposta correcta para a questão colocada a esses alunos: "O que faz o pêndulo oscilar mais depressa ou mais devagar?"

- a. É o peso ☐
- b. É o comprimento ☐
- c. É a combinação de ambos ☐
- d. Nenhuma das anteriores ☐

Explica a tua resposta: _____

OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO

ANEXO 4

NUMERO	ANO	GRUPO	SEXO	IDADE	PROF PAI	PROF MAE	MEDIA IRMAOS	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	O19	O20	O21	O22	O23	O24	O25	O26	O27	O28	O29	O30	O31	O32	O33	O34	O35	O36	O37	O38	O39	O40	O41	O42	O43	O44	O45	O46	O47	O48	O49	O50	O51	O52	O53	O54	O55	O56	O57	O58	O59	O60	O61	O62	O63	O64	O65	O66	O67	O68	O69	O70	O71	O72	O73	O74	O75	O76	O77	O78	O79	O80	O81	O82	O83	O84	O85	O86	O87	O88	O89	O90	O91	O92	O93	O94	O95	O96	O97	O98	O99	O100	O101	O102	O103	O104	O105	O106	O107	O108	O109	O110	O111	O112	O113	O114	O115	O116	O117	O118	O119	O120	O121	O122	O123	O124	O125	O126	O127	O128	O129	O130	O131	O132	O133	O134	O135	O136	O137	O138	O139	O140	O141	O142	O143	O144	O145	O146	O147	O148	O149	O150	O151	O152	O153	O154	O155	O156	O157	O158	O159	O160	O161	O162	O163	O164	O165	O166	O167	O168	O169	O170	O171	O172	O173	O174	O175	O176	O177	O178	O179	O180	O181	O182	O183	O184	O185	O186	O187	O188	O189	O190	O191	O192	O193	O194	O195	O196	O197	O198	O199	O200	O201	O202	O203	O204	O205	O206	O207	O208	O209	O210	O211	O212	O213	O214	O215	O216	O217	O218	O219	O220	O221	O222	O223	O224	O225	O226	O227	O228	O229	O230	O231	O232	O233	O234	O235	O236	O237	O238	O239	O240	O241	O242	O243	O244	O245	O246	O247	O248	O249	O250	O251	O252	O253	O254	O255	O256	O257	O258	O259	O260	O261	O262	O263	O264	O265	O266	O267	O268	O269	O270	O271	O272	O273	O274	O275	O276	O277	O278	O279	O280	O281	O282	O283	O284	O285	O286	O287	O288	O289	O290	O291	O292	O293	O294	O295	O296	O297	O298	O299	O300	O301	O302	O303	O304	O305	O306	O307	O308	O309	O310	O311	O312	O313	O314	O315	O316	O317	O318	O319	O320	O321	O322	O323	O324	O325	O326	O327	O328	O329	O330	O331	O332	O333	O334	O335	O336	O337	O338	O339	O340	O341	O342	O343	O344	O345	O346	O347	O348	O349	O350	O351	O352	O353	O354	O355	O356	O357	O358	O359	O360	O361	O362	O363	O364	O365	O366	O367	O368	O369	O370	O371	O372	O373	O374	O375	O376	O377	O378	O379	O380	O381	O382	O383	O384	O385	O386	O387	O388	O389	O390	O391	O392	O393	O394	O395	O396	O397	O398	O399	O400	O401	O402	O403	O404	O405	O406	O407	O408	O409	O410	O411	O412	O413	O414	O415	O416	O417	O418	O419	O420	O421	O422	O423	O424	O425	O426	O427	O428	O429	O430	O431	O432	O433	O434	O435	O436	O437	O438	O439	O440	O441	O442	O443	O444	O445	O446	O447	O448	O449	O450	O451	O452	O453	O454	O455	O456	O457	O458	O459	O460	O461	O462	O463	O464	O465	O466	O467	O468	O469	O470	O471	O472	O473	O474	O475	O476	O477	O478	O479	O480	O481	O482	O483	O484	O485	O486	O487	O488	O489	O490	O491	O492	O493	O494	O495	O496	O497	O498	O499	O500	O501	O502	O503	O504	O505	O506	O507	O508	O509	O510	O511	O512	O513	O514	O515	O516	O517	O518	O519	O520	O521	O522	O523	O524	O525	O526	O527	O528	O529	O530	O531	O532	O533	O534	O535	O536	O537	O538	O539	O540	O541	O542	O543	O544	O545	O546	O547	O548	O549	O550	O551	O552	O553	O554	O555	O556	O557	O558	O559	O560	O561	O562	O563	O564	O565	O566	O567	O568	O569	O570	O571	O572	O573	O574	O575	O576	O577	O578	O579	O580	O581	O582	O583	O584	O585	O586	O587	O588	O589	O590	O591	O592	O593	O594	O595	O596	O597	O598	O599	O600	O601	O602	O603	O604	O605	O606	O607	O608	O609	O610	O611	O612	O613	O614	O615	O616	O617	O618	O619	O620	O621	O622	O623	O624	O625	O626	O627	O628	O629	O630	O631	O632	O633	O634	O635	O636	O637	O638	O639	O640	O641	O642	O643	O644	O645	O646	O647	O648	O649	O650	O651	O652	O653	O654	O655	O656	O657	O658	O659	O660	O661	O662	O663	O664	O665	O666	O667	O668	O669	O670	O671	O672	O673	O674	O675	O676	O677	O678	O679	O680	O681	O682	O683	O684	O685	O686	O687	O688	O689	O690	O691	O692	O693	O694	O695	O696	O697	O698	O699	O700	O701	O702	O703	O704	O705	O706	O707	O708	O709	O710	O711	O712	O713	O714	O715	O716	O717	O718	O719	O720	O721	O722	O723	O724	O725	O726	O727	O728	O729	O730	O731	O732	O733	O734	O735	O736	O737	O738	O739	O740	O741	O742	O743	O744	O745	O746	O747	O748	O749	O750	O751	O752	O753	O754	O755	O756	O757	O758	O759	O760	O761	O762	O763	O764	O765	O766	O767	O768	O769	O770	O771	O772	O773	O774	O775	O776	O777	O778	O779	O780	O781	O782	O783	O784	O785	O786	O787	O788	O789	O790	O791	O792	O793	O794	O795	O796	O797	O798	O799	O800	O801	O802	O803	O804	O805	O806	O807	O808	O809	O810	O811	O812	O813	O814	O815	O816	O817	O818	O819	O820	O821	O822	O823	O824	O825	O826	O827	O828	O829	O830	O831	O832	O833	O834	O835	O836	O837	O838	O839	O840	O841	O842	O843	O844	O845	O846	O847	O848	O849	O850	O851	O852	O853	O854	O855	O856	O857	O858	O859	O860	O861	O862	O863	O864	O865	O866	O867	O868	O869	O870	O871	O872	O873	O874	O875	O876	O877	O878	O879	O880	O881	O882	O883	O884	O885	O886	O887	O888	O889	O890	O891	O892	O893	O894	O895	O896	O897	O898	O899	O900	O901	O902	O903	O904	O905	O906	O907	O908	O909	O910	O911	O912	O913	O914	O915	O916	O917	O918	O919	O920	O921	O922	O923	O924	O925	O926	O927	O928	O929	O930	O931	O932	O933	O934	O935	O936	O937	O938	O939	O940	O941	O942	O943	O944	O945	O946	O947	O948	O949	O950	O951	O952	O953	O954	O955	O956	O957	O958	O959	O960	O961	O962	O963	O964	O965	O966	O967	O968	O969	O970	O971	O972	O973	O974	O975	O976	O977	O978	O979	O980	O981	O982	O983	O984	O985	O986	O987	O988	O989	O990	O991	O992	O993	O994	O995	O996	O997	O998	O999	O1000	O1001	O1002	O1003	O1004	O1005	O1006	O1007	O1008	O1009	O1010	O1011	O1012	O1013	O1014	O1015	O1016	O1017	O1018	O1019	O1020	O1021	O1022	O1023	O1024	O1025	O1026	O1027	O1028	O1029	O1030	O1031	O1032	O1033	O1034	O1035	O1036	O1037	O1038	O1039	O1040	O1041	O1042	O1043	O1044	O1045	O1046	O1047	O1048	O1049	O1050	O1051	O1052	O1053	O1054	O1055	O1056	O1057	O1058	O1059	O1060	O1061	O1062	O1063	O1064	O1065	O1066	O1067	O1068	O1069	O1070	O1071	O1072	O1073	O1074	O1075	O1076	O1077	O1078	O1079	O1080	O1081	O1082	O1083	O1084	O1085	O1086	O1087	O1088	O1089	O1090	O1091	O1092	O1093	O1094	O1095	O1096	O1097	O1098	O1099	O1100	O1101	O1102	O1103	O1104	O1105	O1106	O1107	O1108	O1109	O1110	O1111	O1112	O1113	O1114	O1115	O1116	O1117	O1118	O1119	O1120	O1121	O1122	O1123	O1124	O1125	O1126	O1127	O1128	O1129	O1130	O1131	O1132	O1133	O1134	O1135	O1136	O1137	O1138	O1139	O1140	O1141	O1142	O1143	O1144	O1145	O1146	O1147	O1148	O1149	O1150	O1151	O1152	O1153	O1154	O1155	O1156	O1157	O1158	O1159	O1160	O1161	O1162	O1163	O1164	O1165	O1166	O1167	O1168	O1169	O1170	O1171	O1172	O1173	O1174	O1175	O1176	O1177	O1178	O1179	O1180	O1181	O1182	O1183	O1184	O1185	O1186	O1187	O1188	O1189	O1190	O1191	O1192	O1193	O1194	O1195	O1196	O1197	O1198	O1199	O1200	O1201	O1202	O1203	O1204	O1205	O1206	O1207	O1208	O1209	O1210	O1211	O1212	O1213	O1214	O1215	O1216	O1217	O1218	O1219	O1220	O1221	O1222	O1223	O1224	O1225	O1226	O1227	O1228	O1229	O1230	O1231	O1232	O1233	O1234	O1235	O1236	O1237	O1238	O1239	O1240	O1241	O1242	O1243	O1244	O1245	O1246	O1247	O1248	O1249	O1250	O1251	O1252	O1253	O1254	O1255	O1256	O1257	O1258	O1259	O1260	O1261	O1262	O1263	O1264	O1265	O1266	O1267	O1268	O1269	O1270	O1271	O1272	O1273	O1274	O1275	O1276	O1277	O1278	O1279	O1280	O1281	O1282	O1283	O1284	O1285	O1286	O1287	O1288	O1289	O1290	O1291	O1292	O1293	O1294	O1295	O1296	O1297	O1298	O1299	O1300	O1301	O1302	O1303	O1304	O1305	O1306	O1307	O1308	O1309	O1310	O1311	O1312	O1313	O1314	O1315	O1316	O1317	O1318	O1319	O1320	O1321	O1322	O1323	O1324	O1325	O1326	O1327	O1328	O1329	O1330	O1331	O1332	O1333	O1334	O1335	O1336	O1337	O1338	O1339	O1340	O1341	O1342	O1343	O1344	O1345	O1346	O1347	O1348	O1349	O1350	O1351	O1352	O1353	O1354	O1355	O1356	O1357	O1358	O1359	O1360	O1361	O1362	O1363	O1364	O1365	O1366	O1367	O1368	O1369	O1370	O1371	O1372	O1373	O1374	O1375	O1376	O1377	O1378	O1379	O1380	O1381	O1382	O1383	O1384	O1385	O1386	O1387	O1388	O1389	O1390	O1391	O1392	O1393	O1394	O1395	O1396	O1397	O1398	O1399	O1400	O1401	O1402	O1403	O1404	O1405	O1406	O1407	O1408	O1409	O1410	O1411	O1412	O1413	O1414	O1415	O1416	O1417	O1418	O1419	O1420	O1421	O1422	O1423	O1424	O1425	O1426	O1427	O1428	O1429	O1430	O1431	O1432	O1433	O1434	O1435	O1436	O1437	O1438	O1439	O1440	O1441	O1442	O1443	O1444	O1445	O1446	O1447	O1448	O1449	O1450	O1451	O1452	O1453	O1454	O1455	O1456	O1457	O1458	O1459	O1460	O1461	O1462	O1463	O1464	O1465	O1466	O1467	O1468	O1469	O1470	O1471	O1472	O1473	O1474	O1475	O1476	O1477	O1478	O1479	O1480	O1481	O1482	O1483	O1484
--------	-----	-------	------	-------	----------	----------	--------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

100	5	CONTR1	MASC	10,11	4,2	ADM	5,2	SERV	3	1	1	3	2	2	0	3	3	0	0	1	1	1	1	3	0	3	0	2	0	0	0	
101	5	CONTR1	FEM	10,8	6,2	AGRI			2,5	1	0	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
102	5	CONTR1	MASC	12	4,1	ADM	0	DOM	4	0	1	3	2	2	1	3	3	0	2	3	2	1	1	3	3	0	3	0	1	0	0	0
103	5	CONTR1	MASC	11,5	7,1	OPER	5,1	SERV	3	2	1	2	2	1	2	0	3	0	1	2	1	1	3	1	0	2	0	1	0	0	0	
104	5	CONTR1	MASC	11,9	7,1	OPER	5,1	SERV	4	2	0	2	3	3	0	3	1	0	1	3	1	3	2	3	2	2	3	1	0	0	0	
105	5	CONTR1	FEM	11,9	7,1	OPER	0	DOM	3	1	1	3	0	0	0	3	1	2	1	1	1	2	1	3	3	2	3	1	0	0	0	
106	5	CONTR1	MASC	12,1	5,1	SERV	5,1	SERV	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
107	5	CONTR1	FEM	14,8	8,2	TRAB	9,2	INDI	2,5	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
108	5	CONTR1	FEM	13,3	7,1	OPER	0	DOM	3	1	1	0	3	1	0	3	2	0	1	2	1	3	2	3	2	0	3	1	0	0	0	
109	5	CONTR1	FEM	12,5	7,1	OPER			2,75	0	0	1	1	1	0	0	3	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
110	5	CONTR1	MASC	10,1	6,1	AGRI	0	DOM	3,5	0	1	1	2	2	0	3	0	3	3	1	2	2	3	0	3	1	0	0	0	0	0	
111	5	CONTR1	MASC	11	7,1	OPER	0	DOM	3,5	2	0	3	2	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	3	0	0	0	2	0	0	0	
112	6	CONTR1	FEM	11,8	7,2	OPER	3,3	TEC	4,25	2	3	3	3	2	3	3	0	1	0	3	3	1	3	2	3	0	1	0	0	0	0	
113	6	CONTR1	MASC	12,1	6,1	AGRI	6,1	AGRI	3	1	3	2	1	0	3	1	0	0	0	0	3	1	3	2	2	3	3	0	0	0	0	
114	6	CONTR1	MASC	11,8	8,1	TRAB	8,1	TRAB	4	2	3	3	3	2	3	3	2	1	1	1	1	1	3	1	3	3	0	0	0	0	0	
115	6	CONTR1	FEM	12,2	6,2	AGRI	6,2	AGRI	3,5	1	2	1	0	2	3	3	1	1	2	1	1	3	2	2	1	2	0	0	0	0	0	
116	6	CONTR1	MASC	13,1	3,4	TEC			2,75	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
117	6	CONTR1	FEM	11,11	6,2	AGRI	6,2	AGRI	4,5	2	3	3	3	0	3	3	3	1	1	3	3	1	3	2	3	3	3	0	0	0	0	
118	6	CONTR1	MASC	12,2	7,2	OPER	0	DOM	4	2	2	2	0	0	0	3	1	2	1	3	3	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	
119	6	CONTR1	MASC	12,2	2,2	INT	2,4	INT	5	2	3	3	3	0	3	3	0	1	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	
120	6	CONTR1	FEM	12	8,2	TRAB	0	DOM	3,5	2	3	3	3	2	3	2	3	3	1	3	3	3	0	1	0	3	0	0	0	0	0	
121	6	CONTR1	MASC	13,1	7,1	OPER	0	DOM	2,75	1	3	3	2	1	3	3	0	1	3	1	3	3	0	2	3	0	1	0	0	0	0	
122	6	CONTR1	MASC	11,1	3,1	TEC	0	DOM	4	1	2	3	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	
123	6	CONTR1	FEM	12,11	7,1	OPER	0	DOM	2,75	1	1	2	1	0	0	1	0	0	1	2	1	3	1	3	0	3	0	1	0	0	0	
124	6	CONTR1	MASC	11,9					2,75	2	2	1	1	0	3	3	0	3	1	3	3	3	3	1	1	0	3	0	0	0	0	
125	6	CONTR1	FEM	13,2	3,4	TEC	0	DOM	4,5	2	3	3	2	0	3	3	0	1	3	1	0	3	0	3	0	2	3	3	0	0	0	
126	6	CONTR1	FEM	14,3			5,1	SERV	2,75	0	1	3	0	0	3	3	0	1	1	1	3	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	
127	6	CONTR1	MASC	11,7	7,1	OPER	0	DOM	4,5	2	3	1	0	1	0	0	0	1	1	2	3	1	3	3	3	3	2	1	0	0	0	
128	6	CONTR1	MASC	12,1	4,1	ADM	4,1	ADM	3,5	2	3	3	2	0	3	3	0	1	1	3	3	3	3	0	0	1	3	2	0	0	0	
129	6	CONTR1	MASC	13,3	10,2	SEM	5,1	SERV	2,75	2	0	1	3	2	0	0	0	2	1	1	1	1	3	3	2	0	1	0	0	0	0	
130	6	CONTR1	FEM	11,8	8,3	TRAB	4,1	ADM	3,5	2	0	3	0	0	3	1	0	1	1	3	3	1	2	1	0	3	3	0	0	0	0	
131	6	CONTR1	FEM	12,1	4,1	ADM	5,1	SERV	2,75	1	2	3	0	0	3	3	3	0	1	3	3	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	
132	6	CONTR1	FEM	11,8	7,1	OPER	0	DOM	4	2	3	3	0	0	3	3	0	2	1	3	3	3	3	0	2	3	3	0	0	0	0	
133	6	CONTR1	FEM	12,2	7,1	OPER	9,1	INDI	3,5	2	2	3	3	0	3	3	0	1	1	1	3	1	3	1	3	3	0	0	0	0	0	
134	6	CONTR2	FEM	13,5	3,1	TEC	3,1	TEC	2,75	2	0	0	2	0	3	3	0	1	0	2	2	0	3	1	1	3	0	0	0	0	0	
135	6	CONTR2	FEM	13,8	5,2	SERV	9,1	INDI	3	2	2	2	3	3	0	3	1	0	2	3	0	0	2	3	1	0	0	3	0	0	0	
136	6	CONTR2	FEM	11,4	7,1	OPER	5,1	SERV	2,75	1	2	0	3	1	2	3	3	0	2	1	2	2	1	3	0	3	1	0	0	0	0	
137	6	CONTR2	MASC	12,1	3,1	TEC	4,1	ADM	2,75	3	2	3	3	0	0	3	0	1	3	2	3	1	1	3	1	0	1	0	3	2	0	
138	6	CONTR2	FEM	12,2	2,3	INT	2,4	INT	4	0	2	3	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	2	3	3	3	3	1	0	0	0	
139	6	CONTR1	FEM	12	6,1	AGRI	6,1	AGRI	4	0	2	3	3	2	0	3	3	0	2	0	0	2	2	3	0	0	3	0	0	0	0	
140	6	CONTR1	FEM	11,1	1,3	QUAD	1,3	QUAD	3	1	1	3	1	0	0	3	1	0	1	1	2	2	2	3	0	0	2	0	0	0	0	
141	6	CONTR2	MASC	11,7	1,3	QUAD	3,1	TEC	5	1	2	3	3	0	3	3	3	2	2	2	2	2	3	0	2	3	1	0	0	0	0	
142	6	CONTR2	MASC	11,4	2,2	INT	4,1	ADM	5	3	2	2	2	1	3	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	3	1	2	3	0	0	
143	6	CONTR1	FEM	11,8	3,1	TEC	2,2	INT	2,75	0	1	2	3	0	2	3	1	1	2	0	2	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	
144	6	CONTR2	FEM	11,7	7,4	OPER	7,4	OPER	4	0	1	0	3	0	0	3	3	0	1	0	0	2	0	3	1	1	3	1	0	0	0	
145	6	CONTR2	MASC	11,11	3,4	TEC	3,3	TEC	4,5	2	2	3	3	2	0	3	3	3	1	3	2	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
146	6	CONTR2	FEM	12,3	7,2	OPER	0	DOM	5	1	2	3	3	2	3	3	3	0	1	3	3	1	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
147	6	CONTR2	FEM	11,2	7,2	OPER	4,1	ADM	5	1	2	1	3	3	1	3	3	2	0	1	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	
148	6	CONTR2	MASC	11,1	5,2	SERV	0	DOM	2,75	0	1	3	1	0	0	3	0	1	2	1	0	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	
149	6	CONTR2	MASC	12,2	5,1	SERV	0	DOM	3	1	1	3	3	0	2	3	3	1	1	3	1	3	1	3	3	3	0	0	0	0	0	
150	6	CONTR1	MASC	11,8	4,1	ADM	4,1	ADM	3	1	2	3	3	1	3	3	1	2	3	2	0	3	1	0	2	3	0	0	0	0	0	
151	6	CONTR2	FEM	11,1	7,1	OPER	2,4	INT	4,5	1	2	3	3	3	0	3	3	0	3	3	1	3	1	0	3	3	2	3	0	0	0	
152	6	CONTR2	MASC	12,3	3,1	TEC	4,1	ADM	3	2	1	2	3	0	0	3	3	0	1	1	3	3	3	2	0	2	0	0	0	0	0	
153	6	CONTR2	MASC	12,8	6,2	AGRI	0	DOM	3	3	2	2	3	0	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	
154	6	CONTR2	FEM	11,7	5,1	SERV	0	DOM	3,5	2	1	3	3	2	2	3	3	0	0	1	2	3	1	3	2	1	0	3	1	0	0	
155	6	CONTR2	FEM	11,11	8,3	TRAB	0	DOM	3	1	3	1	2	3	1	3	3	1	2	1	2	1	3	3	2	3	3	0	0	0	0	
156	6	CONTR2	FEM	13	4,2	ADM	0	DOM	3	5	0	3	2	0	2	3	3	0	2	0	0	2	0	3	2	3	3	0	0	0	0	
157	6	EXPERIM	FEM	11,9	5,1	SERV	4,1	ADM	3,5	0	2	3	3	3	0	3	2	0	2	3	3	3	1	3	3	3	0	3	0	0	0	
158	6	EXPERIM	FEM	12,1	1,3	QUAD	5,1	SERV	4,5	1	2	3	3	3	2	3	3	0	1	1	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	
159	6	EXPERIM	FEM	11,8	7,2																											

200	7 EXPERIM FEM	13	8.3 TRAB	7.4 OPER	3	0	1	1	3	0	0	3	3	0	1	1	1	1	3	2	0	1	3	2	0	0	0
201	7 EXPERIM MASC	13.2	3.4 TEC	0 DOM	2.75	2	2	3	3	0	0	3	3	0	1	0	1	1	2	3	1	3	0	2	0	0	0
202	7 EXPERIM MASC	12.6	7.1 OPER	9.1 INDI	3	2	2	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	0	1	3	3	1	0	0	0
203	7 EXPERIM MASC	12.9	5.1 SERV	0 DOM	2	1	1	2	1	2	0	3	1	0	0	3	1	1	1	3	1	2	3	1	0	0	0
204	7 EXPERIM MASC	13		5.2 SERV	4	0	3	1	1	0	2	3	3	0	1	3	3	3	3	0	3	3	3	0	2	2	0
205	7 EXPERIM MASC	13.2	8.3 TRAB	5.1 SERV	4	1	2	3	3	3	2	3	3	3	1	1	3	3	1	3	0	1	3	3	1	0	1
206	7 EXPERIM MASC	13.2	7.2 OPER	0 DOM	3	0	2	3	3	0	0	3	3	3	0	3	3	3	0	0	0	3	1	0	0	1	
207	7 EXPERIM MASC	13.3	8.2 TRAB	0 DOM	3	1	2	3	3	2	2	3	3	0	2	1	3	2	0	3	1	3	0	1	0	0	
208	7 EXPERIM FEM	13.3	8.3 TRAB	7.2 OPER	5	1	2	3	3	3	3	3	3	0	3	1	3	3	1	3	3	3	3	0	0	3	
209	7 CONTR2 FEM	13.9	3.4 TEC	4 ADM	5	1	2	3	3	0	0	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	0	0
210	7 CONTR2 FEM	12.11	7.2 OPER	9.1 INDI	3	1	1	3	2	0	0	3	3	1	2	3	1	3	3	3	1	0	3	0	0	0	
211	7 CONTR2 MASC	12.8	8.2 TRAB	4.1 ADM	3	1	2	3	1	1	0	3	1	0	0	1	3	3	1	3	3	3	3	0	0	0	
212	7 CONTR2 MASC	12.7	5.1 SERV	4.1 ADM	3.5	2	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	0	0	
213	7 CONTR2 FEM	12.4	4.1 ADM	5.1 SERV	3	2	1	3	3	3	0	0	1	0	1	1	3	3	3	1	0	3	1	0	0	0	
214	7 CONTR2 FEM	13.2	7.2 OPER	0 DOM	3	1	1	0	3	0	0	3	3	0	3	1	1	3	3	3	0	0	0	3	0	0	0
215	7 CONTR2 FEM	13.3	4.1 ADM	4.1 ADM	3	0	1	3	3	0	0	3	3	0	1	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
216	7 CONTR2 MASC	13.1	4.2 ADM	0 DOM	3	1	1	2	2	0	0	0	1	1	0	3	3	3	3	0	2	0	1	0	0	0	0
217	7 CONTR2 FEM	13.3	3.1 TEC	4.1 ADM	3	0	1	3	3	3	3	0	0	0	1	2	0	0	2	3	2	2	0	2	0	0	0
218	7 CONTR2 FEM	13	5.2 SERV	4.1 ADM	4.5	0	1	3	3	3	3	0	0	0	1	3	0	0	3	3	1	3	3	0	2	0	0
219	7 CONTR2 MASC	12.5	7.2 OPER	4.1 ADM	3	1	2	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	0	0	0
220	7 CONTR2 FEM	12.9	7.4 OPER	9.1 INDI	3	2	2	3	3	2	0	3	1	3	2	3	3	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0
221	7 CONTR2 FEM	12.5	7.1 OPER	5.1 SERV	3	2	1	3	3	0	0	0	0	0	1	3	1	1	3	3	1	0	0	3	0	0	0
222	7 CONTR2 MASC	13	7.2 OPER	9.1 INDI	3	0	2	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	0	3	3	1	1	3	3	1	0	0
223	7 CONTR2 MASC	13	8.2 AGRI	0 DOM	4.5	1	2	3	2	0	0	3	3	0	3	3	3	3	1	3	0	3	3	3	0	0	0
224	7 CONTR2 FEM	13.1		8.2 TRAB	2	1	1	1	1	0	0	3	3	0	3	1	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
225	7 CONTR2 MASC	13.2	7.1 OPER	0 DOM	3	2	1	3	3	0	3	3	3	3	1	3	1	0	2	3	3	3	3	0	0	2	
226	7 CONTR2 MASC	12.11		5.1 SERV	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	0	0	3	
227	7 CONTR2 FEM	12.7	4.2 ADM	3.3 TEC	3	0	2	2	1	3	0	3	3	0	1	1	1	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0
228	7 CONTR1 MASC	12.8	5.2 SERV	4.1 ADM	3	2	1	3	1	2	1	3	2	3	3	3	1	0	2	3	3	3	3	3	0	0	2
229	7 CONTR2 FEM	13.3	2.2 INT	0 DOM	5	3	1	3	1	2	0	3	3	0	0	1	3	2	0	3	2	1	3	3	0	3	1
230	7 CONTR2 FEM	12.11	7.2 OPER	0 DOM	3	1	2	2	3	0	0	3	3	0	0	3	1	3	0	3	3	0	2	0	0	0	0
231	7 CONTR2 FEM	12.7	2.4 INT	4.2 ADM	5	1	0	3	3	3	3	0	3	3	0	1	3	1	3	3	1	2	3	0	3	2	1
232	7 CONTR2 FEM	12.1	3.4 TEC	4.2 ADM	4.5	1	0	3	3	3	3	0	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	2	0	3	2
233	7 CONTR2 FEM	12.6	7.1 OPER	7.4 OPER	3.5	1	2	2	2	0	0	3	3	0	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	1	0
234	8 EXPERIM MASC	13.6	10.2 SEM	4.1 ADM	3	1	1	3	3	2	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	0
235	8 EXPERIM MASC	14.9		5.1 SERV	3.25	2	2	3	3	0	3	3	3	0	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	0	0	0
236	8 EXPERIM FEM	14.6	5.1 SERV	4.1 ADM	2.75	1	1	3	3	3	3	3	3	0	2	0	2	2	3	1	3	3	2	0	0	1	0
237	8 CONTR1 FEM	13.11	5.2 SERV	4.1 ADM	3	0	2	3	3	0	3	3	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	0	
238	8 EXPERIM FEM	13.8	7.2 OPER	5.1 SERV	3	0	2	3	3	0	3	3	3	0	1	1	3	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0
239	8 EXPERIM FEM	13.6	7.1 OPER	2.4 INT	4	0	3	3	1	3	3	0	3	0	1	1	3	2	2	3	3	3	0	3	0	3	2
240	8 EXPERIM FEM	13.8	1.3 QUAD	0 DOM	4.25	1	3	2	3	3	3	3	1	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	0	1
241	8 EXPERIM MASC	13.1	2.1 INT	3.3 TEC	5	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	0
242	8 EXPERIM MASC	13.11	8.2 TRAB	9.1 INDI	2.75	0	3	3	3	0	1	3	3	0	1	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	0	0
243	8 EXPERIM FEM	14	5.2 SERV	4.1 ADM	3.25	2	3	3	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0
244	8 EXPERIM FEM	14.3	7.1 OPER	5.1 SERV	3.25	1	2	3	3	0	0	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0	0	0
245	8 EXPERIM MASC	13.11	5.1 SERV	9.1 INDI	3	0	3	3	2	3	0	3	3	3	1	2	0	2	2	3	3	3	3	0	1	0	0
246	8 EXPERIM MASC	13.11	4.2 ADM	4.2 ADM	4.75	1	2	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	
247	8 EXPERIM MASC	13.4	6.2 AGRI	0 DOM	3.75	1	1	3	3	2	2	0	0	0	3	1	1	1	1	3	1	2	3	3	0	0	0
248	8 EXPERIM MASC	14.2	7.2 OPER	0 DOM	4	2	1	3	3	3	0	3	3	3	2	2	2	0	2	3	3	3	3	0	0	0	0
249	8 EXPERIM FEM	14.6	8.2 TRAB	0 DOM	2.75	0	1	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
250	8 EXPERIM FEM	13.6	8.2 TRAB	0 DOM	3.25	1	3	3	3	0	0	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	0	0	0	0
251	8 EXPERIM FEM	14.3	6.2 AGRI		3	2	2	3	2	3	0	1	0	2	0	2	0	0	0	3	1	2	3	2	0	0	0
252	8 EXPERIM MASC	13.11	7.2 OPER	7.2 OPER	3.75	0	2	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	2	0
253	8 EXPERIM MASC	14.2	2.2 INT	0 DOM	4.5	2	3	3	3	3	0	3	3	0	0	2	0	2	3	1	3	3	2	1	2	2	
254	8 CONTR1 MASC	13.8	6.2 AGRI	0 DOM	4	1	2	3	3	3	1	3	3	0	3	3	1	3	3	3	2	3	3	0	0	1	
255	8 EXPERIM MASC	14.2	1.3 QUAD	0 DOM	3.25	1	3	3	2	2	3	3	2	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3
256	8 EXPERIM MASC	13.11	1.3 QUAD	1.3 QUAD	5	0	2	1	3	3	2	3	3	0	3	1	3	2	0	3	1	3	3	3	3	3	3
257	8 EXPERIM FEM	13.11	7.2 OPER	0 DOM	3.75	0	2	3	3	3	0	3	3	0	3	1	3	3	1	3	3	3	3	0	0	0	0
258	8 EXPERIM FEM	13.6	2.1 INT	4.1 ADM	3	1	1	0	3	2	0	3	3	0	1	1	1	1	1	1	0	2	3	0	0	0	1
259	8 EXPERIM FEM	13.9	5.1 SERV	3.3 TEC	3.5	1	3	3	3	0	0	3	3	3	2	3	3	3	1	3	2	2	3	0	0	0	0
260	8 EXPERIM FEM	13.7	8.3 TRAB	6.1 AGRI	3	1	2	3	3	0	3	3	0	0	1	1	3	3	1	3	3	3	3	2	0	0	0
261	8 CONTR2 FEM	14	4.1 ADM	0 DOM	4	1	2	0	3	3	0	3	3	0	0	3	1	0	2	0	3	2	0	3	0	0	0
262	8 CONTR2 FEM	13.6	5.1 SERV	5.2 SERV	3	1	3	3	3	0	2	3	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	1	0
263	8 CONTR2 FEM	13.5	5.2 SERV	4.1 ADM	3	1	2	3	3	0	1	3	3	2	1	1	3	3	1	3	3	2	3	0	1	0	1
264	8 CONTR2 FEM	13.11	3.1 TEC	4.1 ADM	3.25	0	1	1	3	0	1	3	0	0	1	3	1	0	2	2	3	1	0	3	0	0	0
265	8 CONTR2 FEM	13.7	2.4 INT	4.1 ADM	4	2	3	3	2	1	3	3	3	0	1	3	1	1	3	3	3	3	3	2	2	1	0
266	8 CONTR2 FEM																										

Q22	Q23	Q24	Q25	NOTA1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	NOTA2	
0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	3	1	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	2	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	2	1	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	22	2	3	1	1	0	3	3	0	1	1	0	0	3	0	3	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	36	3	3	3	1	2	3	3	0	1	1	3	3	1	3	0	2	3	2	0	0	0	2	3	1	0	0
0	0	0	0	0	21	0	0	3	3	0	3	3	0	1	1	1	3	3	0	0	0	2	0	0	0	2	3	1	0	0	0
0	0	0	0	0	31	3	3	3	1	2	3	3	0	3	1	3	3	0	1	3	3	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	18	1	0	1	2	1	3	3	0	3	1	1	3	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	41	3	3	2	0	3	3	3	0	1	1	3	3	1	3	1	2	3	3	2	1	2	3	1	0	2	0
0	0	0	0	0	22	2	3	3	0	2	3	3	0	2	1	3	3	1	3	0	0	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	25	2	3	3	1	3	3	2	0	2	1	3	3	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
0	0	1	0	0	30	2	3	3	1	0	3	3	0	1	2	2	2	2	3	3	0	0	2	0	0	0	3	1	0	2	0
0	0	0	0	0	32	2	3	3	2	1	3	3	0	3	1	3	1	0	3	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	28	2	3	3	2	0	3	3	0	1	1	0	0	0	3	3	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	44	2	3	1	3	3	3	1	3	1	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2	0	2	3	0	0	0
0	0	0	0	0	24	1	0	2	2	0	3	3	0	2	1	2	0	2	1	0	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	28	2	3	3	2	3	3	3	1	1	3	3	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	21	2	3	3	1	0	0	3	2	3	1	3	3	1	3	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	20	1	3	2	2	2	3	1	1	2	0	2	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	22	2	3	2	1	0	3	3	3	0	1	0	3	1	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	28	2	3	3	2	3	3	3	0	1	1	3	3	1	3	0	1	0	3	0	0	2	0	2	0	1	0
0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	39	2	1	3	1	3	3	3	2	3	3	1	1	0	0	3	2	3	3	0	0	1	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	38	2	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	3	3	1	3	3	3	0	2	2	0	1	3	3	3	0
0	0	0	0	0	34	2	3	3	2	2	3	2	0	3	3	0	2	0	3	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	28	0	3	3	2	0	3	3	0	1	1	3	3	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	43	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	21	2	3	3	2	2	3	2	2	1	3	1	3	2	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	22	3	3	3	3	0	3	3	0	1	1	2	2	1	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	35	2	3	3	0	3	3	3	0	1	1	3	3	3	3	0	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	25	2	3	3	1	2	3	3	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	34	2	1	3	2	0	3	3	0	3	1	3	1	1	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	34	0	3	0	1	0	3	3	0	2	0	2	0	2	0	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	28	2	3	3	2	0	3	3	0	3	3	1	3	3	3	1	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	20	2	3	1	2	3	3	0	0	3	1	3	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	25	2	3	3	1	2	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	48	2	3	3	3	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	30	1	2	3	1	3	3	3	0	3	1	3	1	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	22	2	3	3	1	0	3	2	3	1	3	2	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	25	1	3	3	0	3	3	3	0	3	3	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	14	1	3	0	1	1	0	1	0	2	3	3	2	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	41	3	3	3	3	2	3	3	1	1	3	3	3	3	0	2	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	35	2	3	3	0	0	0	1	0	1	3	1	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	16	1	0	1	1	1	3	3	3	1	0	0	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	29	2	3	3	1	0	3	1	0	1	2	3	1	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	23	0	0	0																							

0	1	0	0	27	2	3	3	0	0	3	3	0	1	3	1	1	2	3	0	0	3	3	0	0	1	0	2	0	2	36	
0	0	0	0	28	2	3	3	2	0	3	3	3	1	3	3	3	0	2	2	3	2	3	3	0	0	3	3	1	1	50	
0	0	1	0	42	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	0	2	0	53	
0	0	0	2	28	3	3	3	1	3	0	3	3	2	1	3	3	3	1	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	35	
3	2	2	0	49	3	3	3	1	1	2	3	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	0	2	2	0	3	0	51	
0	1	0	1	45	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	1	3	1	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	44	
0	0	0	0	32	3	3	3	2	1	3	3	0	3	1	2	3	3	0	1	1	3	3	1	2	2	0	1	0	2	48	
0	0	0	0	34	2	3	3	3	0	0	3	3	0	2	2	0	3	1	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	35	
0	3	0	3	55	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	50	
0	1	0	0	43	2	3	3	0	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	2	0	49	
0	0	0	0	35	1	3	3	2	1	0	3	3	0	2	1	3	2	0	2	2	1	3	3	0	0	1	0	1	0	34	
0	0	0	0	34	2	3	3	1	1	0	3	1	0	2	1	3	3	1	3	1	3	3	0	0	0	0	2	0	0	33	
0	0	0	0	47	1	3	3	1	0	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	3	0	0	3	3	0	3	51	
0	0	0	0	30	3	2	3	2	0	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	0	3	3	0	0	1	0	1	0	0	41	
0	0	0	0	27	2	0	3	3	0	0	3	3	1	3	1	3	3	0	3	1	3	3	3	0	0	0	0	2	0	1	38
0	0	0	0	26	2	3	3	3	3	3	1	0	1	3	1	3	2	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	34	
0	0	0	0	25	1	2	2	1	0	3	3	0	0	3	3	3	3	3	0	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	33	
0	0	0	0	27	1	1	1	1	1	3	3	0	1	3	1	0	2	1	3	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	28	
0	0	1	0	38	2	3	3	1	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	0	3	3	3	0	2	0	3	2	2	3	56	
0	0	0	0	41	2	3	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	0	0	0	0	1	0	1	48	
0	0	0	0	38	3	1	3	2	0	3	3	1	1	3	3	1	3	1	3	3	3	3	0	0	3	0	0	0	0	45	
0	0	0	0	23	2	3	3	1	1	3	3	3	1	3	3	2	0	1	1	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	35	
0	1	0	1	43	1	3	3	1	0	3	3	0	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	0	0	1	3	0	0	1	45	
0	2	0	0	38	1	3	2	1	0	3	3	1	1	3	3	1	3	1	3	1	2	3	3	0	0	1	0	2	0	39	
0	0	0	0	28	2	1	3	0	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	1	1	0	1	3	0	0	0	45	
0	0	0	0	43	2	3	2	1	0	3	3	1	1	3	0	2	2	3	3	1	3	3	0	0	0	3	0	0	2	41	
0	0	0	0	47	2	3	3	1	3	3	3	0	2	3	3	1	3	3	3	2	3	3	1	0	3	3	3	0	2	56	
0	0	0	0	27	1	3	3	2	0	0	3	0	3	1	1	3	3	1	3	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	34	
0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	35	0	3	1	3	0	3	2	3	0	1	3	3	3	2	2	0	3	3	0	3	1	0	1	0	0	40	
0	0	0	0	32	2	3	3	2	0	3	3	0	0	1	2	2	1	0	0	1	3	3	0	0	0	0	1	0	0	30	
0	2	0	0	41	2	3	3	2	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	2	3	0	2	3	3	60	
0	0	0	0	51	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	0	2	1	3	2	0	2	59	
3	1	0	0	43	1	3	3	1	0	3	3	2	3	1	3	3	2	2	2	3	3	3	0	0	2	0	0	0	0	43	
0	0	0	0	52	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	2	3	0	64	
0	1	0	0	43	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	2	0	1	0	0	55	
0	1	0	0	39	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	52	
3	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	39	2	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	1	0	0	2	0	50	
3	2	0	0	47	2	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	0	1	0	1	3	0	55	
0	0	0	0	44	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	0	82	
0	0	0	0	56	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	0	0	1	0	0	0	49	
0	2	0	1	42	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	2	3	3	1	0	1	3	3	2	1	57		
0	0	0	0	46	2	3	3	2	0	3	3	1	3	3	0	3	2	3	3	2	3	3	3	0	2	0	2	0	0	46	
0	0	0	0	42	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	0	3	1	3	1	0	0	57	
0	1	0	0	41	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3	2	0	0	59	
3	0	0	0	58	3	3	2	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	0	0	56	
0	0	0	0	30	2	3	2	2	0	3	3	3	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	1	0	0	3	0	3	0	46	
0	0	0	2	44	1	2	3	2	0	3	3	3	3	2	0	0	2	3	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	34	
0	0	0	0	12	3	3	3	1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	47	
0	0	0	0	42	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	50	
0	2	0	0	31	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	3	0	0	0	57		
0	0	0	0	51	3	3	2	3	0	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	66	
0	3	1	2	48	3	3	3	3	0	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	2	0	2	3	0	57	
2	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	1	0	0	55	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	2	3	0	63	
0	0	0	0	42	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	1	0	2	59	
0	0	0	0	40	2	0	3	2	0	3	3	0	1	1	1	1	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
3	0	0	0	27	3	3	3	1	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	49	
0	0	0	0	40	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3	1	0	1	3	1	0	2	54	
0	0	0	0	37	1	1	3	3	3	3	3	1	2	3	0	0	3	3	3	2	0	3	1	0	0	0	1	0	0	36	
0	1	0	0	29	2	1	3	2	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	2	3	3	0	0	0	3	2	0	1	49		
3	0	0	0	47	0	3	3	0	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	38	
0	0	0	0	39	2	3	3	3	3	3	3	1	0	1	3	1	1	2	3	1	3	3	0	0	0	3	1	0	0	43	
3	1	0	0																												